THE UNIVERSITY
OF ILLINOIS
LIBRARY
630.5
JO
v. 74

Journal

für

Landwirtschaft.

Im Auftrage der Landwirtschaftskammer für die Provinz Hannover

herausgegeben unter Beteiligung der landwirtschaftlichen

Institute, Laboratorien und Versuchsanstalten deutscher Hochschulen.

Unter Mitwirkung von

Dr. Schermer, Professor, Direktor des Tierarznei-Instituts

Dr. E. Blanck, Professor, Direktor des agrikulturchemischen Instituts

Dr. J. Schmidt, Professor, Direktor des Tierzuchtinstituts

Dr. W. Seedorf, Professor, Direktor des Instituts für landw. Betriebslehre

Dr. O. Tornau, Professor, Direktor des landwirtschaftlichen Versuchsfeldes

Dr. F. Lehmann, Geh. Reg.-Rat, Professor Direktor der landwirtschaftl. Versuchsstation

Dr. Rippel, Professor, Direktor des landw.-bakt. Instituts

herausgegeben von

Dr. C. von Seelhorst,
Geh. Regierungsrat, Professor
zu Göttingen.

74. Band.

Mit 10 Textabbildungen und 4 Tafeln.

BERLIN
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen
SW. 11, Hedemannstraße 10 u. 11
1927.

630.5
J O
v. 74

Inhalt.

Seite

Aus dem Tierärztlichen Institut der Universität Göttingen.

Weber, Diplom-Landwirt **Wilhelm**, Über Beziehungen zwischen Stallhygiene und den sogenannten Stallkrankheiten 81

Aus dem Institut für Tierernährungslehre der Universität Göttingen. (Prof. Dr. Franz Lehmann.)

Haberhauffe, **Walter**, Über den Einfluß der Zubereitung auf die Verdaulichkeit der Futtermittel 191

Schlumbohm Rudolf, Die Verwertung von Getreide in verschiedener Zubereitungsform durch die Schweinemast 161

Werner, **Alexander**, Beiträge zur Kenntnis der Schweinemast in kleinen Haushaltungen 131

Aus dem Agrikulturchemischen und Bodenkundlichen Institut der Universität Göttingen.

Giesecke, Dipl.-Ing. Dr. **F.**, Über Trockensubstanzverluste bei der Werbung und Aufbewahrung der Ernte 231

Blanck, **E.**, und **Alten**, **F.**, Über „Surophosphat“ oder „Dasagdünger“. (Mit 4 Tafeln) 39

Blanck, **E.** (Ref.), und **Hahne**, **A.**, Untersuchungen und Versuche mit Kalksalpeter der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik 51

Krause, Ziv.-Ing. **Walter**, Ländliche Hochleistungs-Siedlung. (Unter besonderer Berücksichtigung märkischer Verhältnisse.) (Mit 7 Abb.) . . 109

Lentz, **Gerhard**, Die Industriekartoffel und ihre Staudenauslesen. Ein Beitrag zur Sortenkunde. (Mit einer Textabbildung) 1

Wick, **Hans-Hermann**, Beitrag zur Sortenkunde der Frühkartoffeln. (Mit 2 Abb.) , ... 241

Bücherbesprechungen.

Achtundzwanzigster Jahresbericht des leitenden Ausschusses des schweizerischen Bauernverbandes 312

Aereboe, Prof. Dr. **Friedrich**, Agrarkrisis und landwirtschaftliche Betriebsorganisation 307

Appel, Prof. Dr. **Otto**, Taschenatlas der Krankheiten der Zuckerrübe . 317

Arbeiten der Landwirtschaftskammer für die Provinz Ostpreußen Nr. 49 302

Arrhenius, **O.**, Kalkfrage, Bodenreaktion und Pflanzenwachstum . . . 314

629807

Seite

Bartel, Reinhold, Prämien-Pensumlohn und Pensumberechnung bei Gespannarbeiten 317
Beiträge zur Pflanzenzucht 69
Beyersdörfer, P., Staubexplosionen 76
Bilder zur Lage der Landwirtschaft 159
Blunk, Gutsbesitzer **Carl**, Fabrikmäßig betriebene Landwirtschaft . . 303
Bülow, Dr. **Kurd v.**, Moorkunde 160
Burmester, Dr. **Hermann**, Die exakte Bodenwirtschaft 67
Claussen, P., Das Angler Rind 311
Der Bienen-Vater Nr. 4—11 69
Der Kampf der Kartoffelzüchter um ihre Rechte 160
Die Ernährung der Pflanze 75
Die Ernährung der Pflanze 160
Edler, Geh. Hofrat Prof. Dr. **Wilhelm**, Forschungsarbeiten aus der Landwirtschaftswissenschaft 71
Feilitzen, Hj. von, Meddelande från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet Stockholm 1925 70
Fink, Diplom-Landwirt **Eberhard**, Einführung in das Studium der Landwirtschaft in Verbindung mit Prof. Dr. **Teicke** 66
Fodor, A., Die Grundlagen der Dispersoidchemie 75
Frölich, Prof. Dr. **G.**, **Steinbrück**, Prof. Dr. **K.**, und **Römer**, Prof. Dr. **Th**, Kühn-Archiv Bd. 9 und 10 301
Frölich, Gustav, Julius Kühn 320
Goy, Dr. **S.**, **Köhler**, Dr. **A.**, **Rudolf**, Dr **W.** und **Müller, P.**, 1875—1925. Agrikulturchemie und Landwirtschaft 66
Hansen, Prof. Dr. **L.**, **Giese, E.**, **Vogel, H.**, und **Elze, H.**, Leistungsprüfungen mit Rinderschlägen. II. Ostfriesen 308
Hesse, Dr. **Paul**, 1. Bestimmung landwirtschaftlicher Arbeitsleistungen mit Hilfe von Arbeitsstudien 77
Hucho, Dr. **Wolfgang**, Die Naturalentlohnung in der deutschen Landwirtschaft 65
Internationales Agrarstatistisches Jahrbuch 1924—25 68
Jacobsen, A. P., Die Landwirtschaft in Dänemark 70
Keller, Karl, Die Landwirtschaft und Fürsorgeerziehung 311
Kießling, Dr. **R.**, Handbuch der Tabakkunde, des Tabakbaus und der Tabakfabrikation in kurzer Fassung 77
Klimmer, Grundriß der Gesundheitspflege und Fütterungslehre der landwirtschaftlichen Haussäugetiere 303
Kögel, Dr. **A.**, Die wichtigsten gesundheitsschädlichen Würmer der landwirtschaftlichen Nutztiere in Deutschland 158
König, J., Die Untersuchung landwirtschaftlich und landwirtschaftlich-gewerblich wichtiger Stoffe 315
Krämer, Prof. Dr. **Adolf**, Das schönste Rind 157
Kühne, Prof. Dr. **Georg**, Die Technik in der Landwirtschaft in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 304
Lempenauer, Hans, Die Herstellung von Weichkäsen im Allgäu . . . 316

Seite

Lundegardh, H.. Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben 304
Maurizio, Dr. A, Die Nahrungsmittel aus Getreide 159
Metge, G, Laboratoriumsbuch für Agrikulturchemiker 315
Mitscherlich, Prof. Dr. Eilh. Alfred, Die Bestimmung des Düngerbedürfnisses des Bodens 305
Morres, Prof. Wilhelm, Praktische Milchuntersuchung 70
Nestler, Oberbauinspektor Eugen, Der Futtersilo erbaut aus Holzlamellen 308
Neuweiler, Dr. E., Die wichtigsten Kartoffelsorten in der Schweiz und ihre häufigsten Krankheiten 302
Pfannenschmidt, Dr. Ernst, Die argentinische Landwirtschaft 311
Pierers landwirtschaftlicher Schreib- und Taschenkalender für das Jahr 1926 69
Praktischer Seidenbau 302
Rahn, Prof. Dr., Jahresbericht der preußischen Versuchs- und Forschungs-Anstalt für Milchwirtschaft in Kiel, Jahrgang 1925 313
Ries, Dr. L. W., 2. Leistung und Lohn in der Landwirtschaft . . . 77
Ritter, Kurt, Die Überwindung der Kapitalnot in der Landwirtschaft . 237
Ritter, Dr. Kurt, Absatz und Standardisierung landwirtschaftlicher Produkte 306
Römer, Prof., Kühn-Archiv Bd. 11 316
Römer, Prof. Dr. Th., Beobachtungen auf dem Gebiete des Ackerbauwesens in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 309
Rümpler, Dr. A., Die käuflichen Düngestoffe, ihre Gewinnung, Zusammensetzung, Wirkung und Anwendung 309
Sänger, Dr., Zeitschrift des preuß. statistischen Landesamts 1925 Abt. 2, 3, 4 306
Sänger, Dr., Zeitschrift des Preußischen statistischen Landesamts 1925 Abt. 1 74
Schiele, Dr. Georg Wilhelm, Wirken Auslandskredite inflatorisch? . . 72
Schmauss, Dr. August, Wetterkunde und Landwirtschaft 310
Schneidermann, K., Der Einfluß mangelhafter elektrischer Anlagen auf die Feuersicherheit, besonders in der Landwirtschaft 308
Schnider, Prof. Dr. A., Der Einfluß der klimatischen Lage auf den Landwirtschaftsbetrieb in Deutschland 310
Seedorf, Prof. Dr., Die Landarbeitslehre 80
Sedlmayer, Prof. E. C., Die landwirtschaftliche Betriebs-Statistik . . . 239
Siemon, Dr. Hans, Die Kultivierung und Besiedlung des Havelländischen und Rhinluches 74
Smythies, E. A, Indias forest wealth 73
Staerk, Dr. Eberhard, Anleitung zur Bestimmung von Gräsern . . . 69
Stoklasa, J. und **Doerell, G.**, Handbuch der biophysikalischen und biochemischen Durchforschung des Bodens 319
Tobler, Prof. Dr. Friedrich, Von Naturwissenschaft zu Wirtschaft . . 306
Tschajanoff, Prof. A. W., Die Landwirtschaft des Sowjetbundes . . . 313

Seite

Untersuchungen betreffend die Rentabilität der schweizerischen Landwirtschaft im Erntejahre 1923/24. II. Teil 66

Untersuchungen betreffend die Rentabilität der schweizerischen Landwirtschaft im Erntejahr 1924/25 312

Vereeniging tot Exploitatie eener Proefzuivel-Boerderij te Hoorn . . 68

Verlagskatalog von Paul Parey 75

Vincent, Ökonomierat **L.**, Bewässerung und Entwässerung der Äcker und Wiesen 240

Wagner, Prof. Dr. **Paul**, Anwendung künstlicher Düngemittel 310

Warming, E., Oecologie of plants 305

Wiessmann, H., Agrikulturchemisches Praktikum 316

Zlataroff, Prof. Dr. **Ad.**, Untersuchungen über die chemische Stimulation der Saatkörner 66

Die Industriekartoffel und ihre Staudenauslesen.

Ein Beitrag zur Sortenkunde.

Von

GERHARD LENTZ.

Mit einer Textabbildung.

Die letzten 20 Jahre der Kartoffelzüchtung sind gekennzeichnet durch die gewaltige Zunahme der Sortenzahl. Häufig zwar verschwanden die neuen Sorten ebenso schell wieder, wie sie gekommen waren. Nur wenige Sorten hielten sich und erlangten eine wirtschaftliche Bedeutung. Die außerordentlich hohe Sortenzahl bedingte aber eine sehr unangenehm empfundene Unübersichtlichkeit und Unsicherheit auf dem Sortenmarkt. Deshalb war der Wunsch überall lebendig, die bewährten Sorten zu erhalten und vor dem Abbau zu bewahren, um einen zu raschen Wechsel der Sorten zu verhüten. Das führte zu einer Arbeitsweise, die unter dem Namen der Staudenauslese bekannt ist. War das ursprüngliche Ziel dabei nur die Erhaltung der Sorte in ihren typischen Eigenschaften und ihrer typischen Leistungsfähigkeit, so ging man doch bald weiter und versuchte auf diesem Wege die Sorte nicht nur zu erhalten, sondern weiterhin noch zu verbessern, ihre Leistungsfähigkeit zu erhöhen. Eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit konnte aber nur dann eintreten, wenn die Sorte irgend eine Veränderung morphologischer oder physiologischer Natur erfahren hatte. In Verfolgung dieses Gedankens kam man dann zu dem Schluß, daß es auf diese Weise auch möglich sein müsse, neue Sorten zu schaffen. Und schließlich zog man zuweilen auch noch die letzte Folgerung mit der Annahme, daß die Staudenauslese ohne weiteres zu einer neuen Sorte führen müsse.

Gegen diese weitgehenden Folgerungen machte sich sehr bald Widerspruch geltend, vor allem gegen die Auffassung, daß die Staudenauslese in jedem Falle etwas Neues darstelle. Rein theoretisch ist ja durch die Staudenauslese nur die Möglichkeit einer Linien- und Formentrennung gegeben. Der ganze Streit spitzt sich deshalb auf zwei Fragen zu: Sind unsere Kartoffelsorten so weitgehende Liniengemische, daß die Linientrennung Erfolg erwarten läßt? Diese Frage muß nach dem Stande der heutigen Kartoffelzüchtung bis auf ganz wenige Ausnahmen ohne weiteres verneint werden. Es bleibt also nur die zweite Frage strittig, ob bei der Kartoffel erbliche Veränderungen in Form der sogenannten Knospenvariationen so häufig sind, daß sie praktisch für die Arbeit der Formen- und Linientrennung eine Rolle spielen. Darüber gehen die Ansichten heute noch auseinander. Auch theoretisch ist diese Frage auf Grund unserer heutigen Kenntnisse nicht zu beantworten. Es bleibt also vorläufig nichts weiter übrig, als durch genau vergleichende Messungen festzustellen, ob die Staudenauslesen, die aus einer Originalsorte entstanden sind, sich von dieser unterscheiden lassen oder nicht. Die vorliegende Arbeit will einen Beitrag zu dieser Frage liefern, indem sie einen Vergleich von Original Modrows Industrie mit acht Staudenauslesen daraus bringt.

Betrachtet man, wie sich die Literatur zu dem Problem der Staudenauslese stellt und besonders zu der Frage, ob die Staudenauslese imstande ist, neue Sorten zu schaffen, so stößt man auf die sich widersprechendsten Meinungen. Im allgemeinen können zwei große Richtungen unterschieden werden: Diejenige, die an die sortenbildenden Eigenschaften der Staudenauslese glaubt und diejenige, die den entgegengesetzten Standpunkt vertritt. Diese beiden Gruppen lassen sich wiederum in mehrere Unterabteilungen gliedern, je nachdem es sich um die erblichen Erscheinungen bei der Staudenauslese oder die Sortenfrage und den Originalsaatgutbegriff handelt. Bei der folgenden Literaturbesprechung soll diese Trennung der Fragenkomplexe beibehalten und der Versuch gemacht werden, alle Angaben diesem Schema einzuordnen.

Über Vererbungsstudien an der sächsischen Zwiebelkartoffel in bezug auf Knollenform und Stärkegehalt berichtet FISCHER[1]).

[1]) Fühlings landw. Ztg. 1899, Heft 5 und 1900, Heft 8.

Er kommt dabei zu dem Ergebnis, daß sich innerhalb einer Sorte verschieden leistungsfähige Stämme finden und daß es nur darauf ankommt, diese zu isolieren. Dagegen läßt sich folgender Einwand erheben: Die Vererbung bei Vermehrung, um die es sich bei der Kartoffel handelt, gilt nach dem heutigen Stande der Wissenschaft als besonders sicher.[1]) Es können also die Nachkommenschaften Form und Eigenschaften nur in demselben Ausmaße zeigen, wie sie sich bei den Elternpflanzen finden. Es ist aber zu beachten, daß bei der vegetativen Vermehrung induzierte Modifikationen mitsprechen können, auf die manche Auslese-erfolge zurückzuführen sind.[2]) Abgesehen von diesen Modifikationen bewirkt jedoch die Staudenauslese, nachdem erst ein erblich einheitlicher Klon isoliert ist, keine weitere Verbesserung mehr.[3]) Der Fehler, der in dem vorliegenden Falle gemacht ist, in dem man deutlich zwei verschiedene Knollenformen unterscheiden konnte, die auch im Stärkegehalt, Ertragsstärke und Entwicklung Verschiedenheiten zeigten, liegt darin, daß die Sorte nicht von einem, sondern von mehreren Sämlingen ihren Ausgangspunkt genommen hat.

Im Gegensatz zu dem Resultat von Fischer kommt Grabner[4]) auf Grund von mehrjährigen Versuchen über die Vererbung der Knollenform zu der Ansicht: „daß man von Sorten, welche eine bestimmte Knollenform aufweisen, eine andere Knollenform auch durch jahrelang fortgesetzte Auswahl nur schwer heranzüchten kann."

Zur gleichen Frage äußert sich Fruwirth folgendermaßen: „Auslese von Nachkommenschaften mit Knollen, welche eine bestimmte abweichende Form zeigen, läßt dieselbe erhalten und einheitlich geformtes Material an Knollen dann gewinnen, wenn die Sorte erblich verschiedene vegetative Linien enthält. Innerhalb einer vegetativen Linie liegen nur Modifikationen vor."[5])

Über die Vererbung des Stärkegehaltes sind von Gross[6]) Untersuchungen gemacht worden, wobei er innerhalb einer Sorte drei Linien fand, die in ihrem Stärkegehalt verschieden waren

---

[1]) Fruwirth, Handbuch Bd. I, 1922, S. 98.
[2]) Baur, Vererbungslehre 1922, S. 392.
[3]) Ebenda, S. 401.
[4]) Fühlings landw. Ztg. 1907, S. 638.
[5]) Handbuch Bd. III, 1922, S. 28.
[6]) Zeitschr. f. landw. Versuchswesen in Österreich, 1905.

und diese Verschiedenheit auch beibehielten. Auch dieser Fall läßt sich dadurch erklären, daß die Sorte auf mehrere Ausgangsindividuen zurückzuführen ist.

Von v. SEELHORST[1]) sind mehrere Jahre hindurch Versuche angestellt, um den Einfluß der Größe der Saatknollen auf die Ernte zu ergründen. In einem Artikel über die Vererbungserscheinungen bei Kartoffeln kommt er zu dem Schluß:[2]) „daß fast stets die kleinsten Knollen großer Mutterpflanzen größere Ernten als die größten Knollen kleiner Mutterpflanzen bringen." Diese Erscheinung läßt sich in folgender Weise erklären: Jede neue Sorte befindet sich, wenn sie in den Handel kommt, auf dem Optimalpunkt ihrer Leistungsfähigkeit. Nach einiger Zeit beginnen dann die Abbauerscheinungen sich bemerkbar zu machen. Greift man aus einem solchen Bestande große, gesunde Horste heraus, so werden die Nachkommen eine Ertragssteigerung gegenüber dem Rest der anderen Pflanzen zeigen. Diese Steigerung kann aber nicht über den anfänglichen Optimalpunkt der Leistungsfähigkeit hinausgehen. Da wir es mit einem Klon zu tun haben, ist es erklärlich, daß die Nachkommenschaften von kleinen und großen Knollen gesunder Horste die gleichen Durchschnittswerte zeigen, ferner auch, daß Nachkommen von kleinen Knollen gesunder Horste durchschnittlich die Nachkommen von großen Knollen aus Horsten, die schon die Abbauerscheinungen aufweisen, übertreffen werden. Die Erbmasse ist in beiden Fällen dieselbe; nur einmal ist sie durch äußere Einflüsse geschädigt und dadurch in ihrer Entfaltung gehemmt, so daß ein anderer Typ nach außen in die Erscheinung tritt: „Die Erbmasse, der Genotypus, ist nichts anderes als die erbliche Reaktionsnorm, die ererbte Fähigkeit des Organismus, unter bestimmten Bedingungen einen bestimmten Phänotypus zu zeigen."[3])

Ein weiterer Beitrag in der genannten Richtung liegt von LUYK[4]) vor, der die Ansicht vertritt, daß das Gewicht der Mutterknollen auf die Gesamternte von großem Einfluß, daß aber ein Einfluß auf die Produktion großer Knollen nicht vorhanden ist.

---

[1]) Journal f. Landwirtschaft 1900, 1904 und Beiträge zur Pflanzenzucht 1922, Heft 5.

[2]) Journal f. Landwirtschaft 1918, S. 161.

[3]) GOLDSCHMIDT, Einführung in die Vererbungswissenschaft, 1923, S. 104.

[4]) Zeitschr. f. Pflanzenzucht 1914, S. 72.

Molz[1]) meint, daß der Einfluß der Elternpflanzen auf die Nachkommen bei Vermehrung stärker ist als bei Fortpflanzung durch Samen und daß deshalb Individualauslese mit Nachkommenschaftsbeurteilung der brauchbarste Weg sei, um rasch zum Ziele zu gelangen. In diesem Falle handelt es sich, wie aus den Untersuchungen von Molz hervorgeht, lediglich um die Nachwirkung von Modifikationen. Genaue Angaben hierüber finden sich bei Fruwirth[2]), Störmer[3]) und Baur[4]).

Wir kommen nunmehr zu den Literaturangaben, die sich damit beschäftigen, ob durch Staudenauslese eine neue Sorte geschaffen werden kann. Hier sei als bekanntestes Beispiel die Wohltmannkartoffel angeführt, bei der es v. Lochow[5]) gelang, zwei Typen zu isolieren. Auch in diesem Falle ist außer acht gelassen worden, daß die vegetative Nachkommenschaft jedes Sämlings eine neue Sorte bilden kann[6]) trotz der Ähnlichkeit der Sämlinge untereinander.[7]) Über die Arbeiten von v. Lochow äußert sich v. Rümker folgendermaßen:[8]) „Diese Lochowschen Erfolge mit der Wohltmannkartoffel bedeuten meiner Ansicht nach aber nichts für den jetzt tobenden Streit zwischen den Kreuzungs- und Staudenauslesezüchtern; denn die Lochowsche Arbeit an der Wohltmannkartoffel war meiner Ansicht nach nichts anderes als die Fortsetzung dessen, was Cimbal an dieser Kreuzung selbst hätte machen können und müssen, bevor er sie in den Handel gab.“ Für die Begriffsdefinition der Sorte im allgemeinen und speziell bei der Kartoffel sei auf die Definitionen, wie sie Fruwirth[9]) und Snell[10]) geben, verwiesen.

An dieses Beispiel anknüpfend meint Schander[11]): „Daß auch bei vegetativer Vermehrung Variationserscheinungen auftreten.“

---

[1]) Zeitschr. f. Pflanzenzucht 1917, Bd. 5.
[2]) Landw. Versuchs-Station 1903, S. 413 ff.
[3]) Illustr. landw. Ztg. 1911, S. 177.
[4]) a. a. O. S. 49.
[5]) Fühlings landw. Ztg. 1910, Heft 15 und Beitr. zur Pflanzenz. 1911, Heft 1.
[6]) Jahrbuch d. D. L.-G. 1894, S. 314.
[7]) Landw. Presse 1912.
[8]) Mitteil. d. D. L.-G. 1925, S. 271.
[9]) a. a. O. S. 12.
[10]) Kartoffelsorten 1922, S. 18.
[11]) Mitteil d. D. L.-G. 1917, S. 450.

In dem vorliegenden Beispiel handelt es sich aber nicht um eine Variationserscheinung bei Vermehrung, da ja die Unterschiede schon vor Beginn der vegetativen Vermehrung durch die auf geschlechtlichem Wege entstandenen Sämlinge hervorgerufen sind.

Die Möglichkeit, daß auch bei vegetativer Vermehrung etwas Neues entstehen kann, ist in den Mutationen gegeben, über deren Auftreten bei der Kartoffel zahlreiche Beobachtungen vorliegen.[1])

Auch WACKER[2]) glaubt, daß bei der vegetativen Vermehrung „individuelle große Variationen" auftreten, die Auslese also Erfolg verspricht.

Eine andere Frage, die mit der Sortenfrage Hand in Hand geht, ist die, ob für Staudenauslese auch der Begriff „Originalsaatgut" Anwendung finden soll. Hinsichtlich des Begriffs „Original" schließe ich mich der Definition von FRUWIRTH[3]) an. Auf der Februartagung der Saatzuchtabteilung 1918 wurde darüber verhandelt, ob auch Staudenauslese zu Originalzüchtungen führen kann. Die Aufnahme eines diesbezüglichen Satzes in die Definition des Originalsaatgutbegriffes wurde aber abgelehnt.[4]) Neuerdings ist STÖRMER[5]) dafür eingetreten, Staudenauslesen mit „Original" zu bezeichnen. Er gebraucht dabei den Originalbegriff als Kennzeichnung einer Vermehrungsstufe und glaubt, daß jede gut durchgeführte Staudenauslese zu etwas Neuem führen kann.

Bei einem Vergleich von Staudenauslesen mit ihren Originalsorten tritt KLEINE[6]) dafür ein, daß beide gleichwertig seien und daß beide dieselbe züchterisch hochwertige Arbeit verlangen. Was die züchterischen Arbeiten anbetrifft, so sei hierfür auf die Ausführungen von APPEL[7]) verwiesen, der für eine Züchtung aus Sämlingen 8—10 Jahre, für eine Staudenauslese 4—5 Jahre annimmt. Danach würde eine Neuzüchtung die doppelte Zeit und

---

[1]) BECKER, Zeitschr. f. Pflanzenz. 1922, Bd 8. — LUNDBERG, Ebenda 1917, S. 327. — OBERSTEIN, Mitteil. d. D. L.-G. 1922, S. 666. — BRANDT, Landw. Presse 1924, S. 18. — REILING, Arb. d. biolog. Reichsanstalt 1920. — EULER, Zeitschr. f. Pflanzenz. 1919, S. 35. — Ders., Landw. Presse 1923, S. 374. — v. RYX, Ebenda 1918, S. 2.

[2]) Zeitschr. f. Pflanzenz. 1916, S. 302.

[3]) a. a. O. S. 380.

[4]) HILLMANN, Jahrbuch d. D. L.-G. 1918, S. 159.

[5]) Pflanzenbau 1924, S. 187.

[6]) Pommernblatt 1924, S. 786.

[7]) a. a. O. S. 102 ff.

auch erheblich mehr Arbeit in Anspruch nehmen als eine Staudenauslese. Auch die finanziellen Aufwendungen sind bedeutend größer, so daß die Gewährung eines höheren Preises an den Sämlingszüchter als durchaus berechtigt erscheint.

Waren bisher die Meinungen verzeichnet, die sich für die Anwendung des Originalbegriffes bei der Staudenauslese aussprachen, so hat es auch nicht an gegenteiligen Ansichten gefehlt, die im folgenden zu Worte kommen sollen.

Gegen die genannten Ausführungen von Störmer wendet sich Appel in mehreren Artikeln. Er sagt dazu: „Der Zusatz des Wortes „Original" zur Staudenauslese ist nicht berechtigt, denn durch Staudenauslese wird nichts Neues geschaffen, sondern es wird das Vorhandene erhalten."[1]) Ferner: „Deshalb halte ich es für das richtigste, wenn in Zukunft streng unterschieden wird zwischen „Original" und „Staudenauslese", und mit Original nur die Sorten bezeichnet werden, die aus der Hand des Züchters kommen, der sie geschaffen hat."[2]) Ferner: „Original und Staudenauslese sind nicht gleich. Staudenauslese kann erst entstehen, nachdem Original vorhanden ist. Staudenauslese führt nicht zu einer neuen Sorte, sondern aus dieser können gelegentlich Mutationen ausgelesen werden, erst diese können Originalkartoffeln liefern. Eine Staudenauslese kann einer Kartoffel nicht bessere Eigenschaften verleihen, als in ihr drinliegen."[3]) Bereits in einem früheren Aufsatz hat Appel zu diesem Problem Stellung genommen. Er sagt: „Staudenauslesen können nicht als Original bezeichnet werden, sobald sie nicht von der Ausgangsform verschieden sind, also neue Typen darstellen."[4])

Auch Tornau[5]) wendet sich gegen die Originalbezeichnung der Staudenauslese. Sein Gedankengang dabei ist folgender: Alle Stauden einer Sorte stammen ab von einer Ursprungsstaude. Die nicht geschlechtlich erzeugten Nachkommen sind direkte Glieder der betreffenden Pflanzen und stimmen in allen Eigenschaften mit der Mutterstaude überein. Die Staudenauslese ist nicht als eine Züchtungsmethode anzusehen: „Anspruch auf den Namen

---

[1]) Pflanzenbau 1924, S. 104.
[2]) Ebenda.
[3]) Pflanzenbau 1924, S. 199 ff.
[4]) Mitteil. d. D. L.-G. 1922, S. 630.
[5]) Hannov. Land- und Forstwirtschaftl. Ztg. 1923, S. 2.

Züchtung hat eine Maßnahme nur dann, wenn die behandelten Pflanzen derart beeinflußt und verbessert werden, daß die Verbesserung erblich ist."

von GRAEVENITZ [1]) betont, daß die Staudenauslese wohl für die Erhaltung der Sorte günstig ist, daß es sich dabei aber nicht um eine Neuzüchtung im eigentlichen Sinne handelt.

Auch FRUWIRTH [2]) vertritt dieselbe Ansicht: „Stammt die Sorte nur von einer Pflanze ab, so entzieht der Züchter den Nachzüchtern den ergiebigsten Boden." Ferner: „Soll die Form bei Eintragung ins Hochzuchtregister als Staudenauslesezüchtung anerkannt werden, so ist nicht nur zu überprüfen, ob eine Nebeneinanderführung vegetativer Linien und Auslese unter denselben stattgefunden hat, sondern auch, ob das Ergebnis wertvoller als die Ausgangsform ist."

REMY [3]) spricht in einem Artikel über Sorte und Saatgut von der guten Wirkung der Staudenauslese, die die Kartoffelsorten vor dem Abbau bewahrt, hält aber den sortenbildenden Charakter der Staudenauslese auf Grund des heutigen Standes der Vererbungslehre für wenig wahrscheinlich: „Was für langsame Verbesserung gehalten wird, dürfte meist nur ein Hinhalten des Abbaues sein."

Gleichermaßen äußern sich HAMPP [4]), E. MEYER [5]), MÜLLER-MOLZ [6]) und KLEINE [7]), welcher sagt: „Die Staudenauslese ist eben keine Neuzüchtung, sie soll und kann nur die gesunkene Lebenskraft wieder erhöhen."

Eine ganze Reihe von strittigen Fragen bestehen somit über den Wert der Staudenauslese und die Stellung, die ihr in der Kartoffelzüchtung zukommt. Soll Klarheit in diese Fragen gebracht werden, so kommt es darauf an, den Beweis zu liefern, daß eine Staudenauslese sich sowohl morphologisch als auch physiologisch in keiner Weise von der Originalsorte unterscheidet. Aus diesem Beweise würde sich dann als Folgerung ergeben,

---

[1]) Landw. Jahrbücher 1921, S. 753.
[2]) Mitteil. d. D. L.-G. 1918, S. 595.
[3]) Ebenda 1916, S. 814.
[4]) Beitr. z. Pflanzenz. 1924, S. 60—61.
[5]) Illustr. landw. Ztg. 1913, S. 159.
[6]) Landw. Jahrb. 1922, S. 705.
[7]) Illustr. landw. Ztg. 1920, S. 63.

daß es sich bei der Staudenauslese nicht um eine neue Sorte handelt, dieser also auch nicht der Begriff „Original" zugestanden werden kann.

Um einen Beitrag zu diesen Fragen zu liefern, wurde der Versuch unternommen, eine Originalsorte mit ihren Staudenauslesen zu vergleichen. Als Versuchsobjekt diente Modrows Industrie, entstanden aus einer Kreuzung von Simson ♀ mal Richterscher Frühkartoffel ♂. Zum Vergleich mit dieser wurden angebaut: Ebstorfer Industrieperle, Görsdörfer Industrie, Lembkes Industrie, Meyers Industriekrone, Stieffs Industrie 33, Industrie von der Saatzuchtgesellschaft für das Fürstentum Lüneburg in Ebstorf, von der Saatzuchtgenossenschaft Fallingbostel. Das Saatgut wurde direkt von den Züchtern bezogen. Die Knollen wurden auf einer Parzelle des Göttinger Versuchsfeldes, dessen Boden aus diluvialem Schwemmlehm besteht, ausgelegt. Die Parzelle war mit einer starken Stallmistdüngung von 500 dz pro Hektar Schweinemist versehen, der vor Winter mit untergegraben war. Es sollte damit einmal der an sich recht feste und harte Boden gelockert und andererseits auch der Kartoffel möglichst günstige Ernährungs- und Wachstumsbedingungen geboten werden, um jedenfalls eine gute Entwicklung aller Herkünfte sicher zu stellen. Der Herkunftswert, der zwar auch so nicht ganz ausgeschaltet werden konnte, sollte doch möglichst wenig hervortreten, um nicht von vornherein mit zu starken Nachwirkungen des vorjährigen Anbauortes rechnen zu müssen. Allerdings stammte das gesamte Saatgut mit Ausnahme von Meyers Industriekrone und Stieffs Industrie 33 vom Sandboden, so daß nur für diese beiden Sorten ein wesentlich abweichender Herkunftswert angenommen werden muß. Zu einem reinen genotypischen Vergleich hätte natürlich alles Saatgut erst gemeinsam an einem Ort angebaut werden müssen, um jeden Einfluß der Herkunft auszuschalten. Die eigentliche Untersuchung hätte dann ein Jahr später an Knollen der gleichen Herkunft stattfinden müssen. Das ist nicht geschehen, weil wir uns sagten, daß morphologische Unterschiede auch bei verschiedener Herkunft unbedingt sich zeigen müßten und daß diese für eine Unterscheidung vorwiegend in Frage kommen. Hinsichtlich der physiologischen Eigenschaften ist dann allerdings bei auftretenden Unterschieden nicht zu sagen, wie weit sie geno- oder phänotypischer Natur sind. Es kam uns hier aber darauf an, einmal festzustellen, wie weit solche

Unterschiede bei genauen Untersuchungen sich überhaupt sicher erkennen lassen. Ausgelegt wurden die Knollen am 12. und 13. Mai in je vier Wiederholungen. Jede von diesen bestand aus drei Reihen mit 18 Stauden. Die Hacklöcher hatten einen Verband von 60 × 40 cm. Die Kartoffeln wurden zunächst blind geeggt, später gehackt und angehäufelt. Der Aufgang war bis auf die Görsdorfer gleichmäßig. Im späteren Wachstumsverlauf haben diese jedoch den anfänglichen Verlust wieder ausgeglichen. Die morphologischen Merkmale der Stauden wurden während der Wachstumsperiode dreimal festgestellt, in den Monaten Juni, Juli und August. Alle kümmerlichen, kranken und Randpflanzen wurden vom Vergleich ausgeschlossen. Geerntet wurden die Knollen in der Zeit vom 30. September bis 8. Oktober. Die Horste wurden mit der Grabgabel ausgegraben und einzeln aufbewahrt, damit später die Knolleneigenschaften verglichen werden konnten. Über den Verlauf der Witterung während der Wachstumsperiode soll die folgende Tabelle Aufschluß geben.

Monat	Durchschnitt				Regenhöhe mm	Sonnenschein
	Max. Temp.	Min. Temp.	Temp. 6 Uhr nachm.	Temp. 10 cm tief		
Mai	21,6	10,3	18,3	15,8	68,7	217^{50}
Juni	21,7	9,9	18,0	18,6	36,7	200^{45}
Juli	22,6	12,2	19,7	19,7	91,0	121^{25}
August	20,3	11,4	17,0	17,0	130,0	140^{40}
September . . .	18,8	10,5	16,0	15,1	144,8	97^{45}
1.—15. Oktober .	17,7	7,4	14,0	11,7	24	58^{15}

Der größte Teil der Beobachtungen konnte zahlenmäßig festgelegt werden. Es sind für die betreffenden Eigenschaften die Mittelwerte (M) berechnet worden, ferner der Durchschnitt der Sortenmittel (D), der mittlere Fehler des Mittelwertes (m), der der Variationskoeffizient (V), die Differenz (d) zwischen jedem einzelnen Sortenmittel und dem Durchschnitt (D), der mittlere Fehler der Differenz (md) und das Verhältnis d : md. Die Berechnungen wurden nach den Methoden, wie sie JOHANNSEN[1]), FRUWIRTH[2]) und RÖMER[3]) angeben, ausgeführt.

[1]) Elemente der exakten Erblichkeitslehre, 3. Vorlesung.
[2]) a. a. O. Bd. 1, S. 285 ff.
[3]) Der Feldversuch 1925, S. 28 ff.

Als erste Merkmalsgruppe sollen die Knolleneigenschaften betrachtet werden. Daß diese als Unterscheidungsmerkmale für eine Systematik dienen können, ist durch die Arbeiten von Snell[1]) und Schäfer[2]) klargelegt werden, und deshalb sei im allgemeinen auf diese Arbeiten verwiesen. Schon Fritsch[3]) sagt: „Es gibt keine Merkmale, welche niemals für den Zweck der systematischen Gruppierung herangezogen werden könnten." Und: „Eine wahrhaft natürliche Systematik muß alle an der Pflanze wahrnehmbaren Merkmale berücksichtigen." Auf die Schwierigkeiten, die sich bei der Erfassung der morphologischen Eigenschaften der Kartoffel ergeben, hat Broili[4]) hingewiesen. Die eingehendste Arbeit, die fast alle Merkmale der Kartoffelpflanze zur Systematik heranzieht, ist die von Schäfer. Sie soll daher als Grundlage für die folgenden Untersuchungen benutzt werden.

Die Knollenform ist je nach der Sorte verschieden. Sie variiert zwischen rund, rundoval, langoval und lang; ferner zwischen ganz voll, voll, mittelvoll und platt. Sie ist durch drei Maße bedingt, die Länge, Breite und Tiefe. Die Länge der Knolle wird gefunden, indem man die Entfernung vom Nabel bis zum Kronenende mißt. Zur Breitenmessung wurde die Kartoffel auf die Bauchseite gelegt, die durch eine schwache Abflachung zu erkennen ist, und dann die breiteste Stelle senkrecht zur Nabel-Kronenendenachse festgestellt. Die Tiefe wurde durch Messung der Entfernung vom Bauch bis zum Rücken ermittelt. Es wurden aus jeder Sorte einige typische Knollen als Leitform herausgesucht und dann 200—250 Stück je Sorte, die der Leitform entsprechen, gemessen. Kranke, mißbildete und die ganz kleinen Knollen wurden von der Messung ausgeschlossen. Schäfer[5]) gibt an, daß die Messung von 50—100 Knollen bereits genüge. Da die Knollenausbildung durch die Witterung im August und September, sowie durch die unvermeidlichen Beschädigungen der oberirdischen Teile durch das wiederholte Messen beeinträchtigt war, so habe ich eine möglichst große Zahl von Knollen gemessen,

---

[1]) a. a. O.
[2]) Studien zur Morphologie der Kartoffel. Dissert. Göttingen 1924.
[3]) Aus Böhmer, Beiträge zur Pflanzenzucht 1912, S. 71.
[4]) Fühlings landw. Ztg. 1921, S. 222 ff.
[5]) a. a. O., S. 16.

um bei dem unausgeglichenen Material zu einem genauen Ergebnis zu kommen. Die absoluten Durchschnittszahlen für Länge, Breite und Tiefe sind in den folgenden Zahlentafeln zusammengestellt. Der Einfachheit halber sollen die Sorten mit Nummern bezeichnet werden: Nr. 1 Industrie von Modrow, Nr. 2 Industrie von Lembke, Nr. 3 Industrie von Stieff, Nr. 4 Industrie von Meyer, Nr. 5 Görsdorfer Industrie, Nr. 6 Ebstorfer Industrie, Nr. 7 Industrie der Saatzuchtgenossenschaft Niedersachsen, Ebstorf, Nr. 8 Industrie der nordwestdeutschen Saatzuchtgenossenschaft Fallingbostel, Nr. 9 Industrie von der Saatzuchtgenossenschaft Heidesand, Rotenburg.

Knollenlänge.

Nr.	M cm	± m	Vol.%	d	± md	$\frac{d}{md}$
1	4,5	0,088	15,7	— 0,3	0,091	— 3,3
2	4,8	0,076	12,9	± 0,0	0,079	0,0
3	4,7	0,068	12,1	— 0,1	0,072	1,3
4	4,9	0,062	10,9	+ 0,1	0,066	1,5
5	5,1	0,069	10,9	+ 0,3	0,073	+ 4,1
6	5,1	0,078	12,4	+ 0,3	0,081	+ 3,7
7	5,0	0,071	11,4	+ 0,2	0,075	2,6
8	4,8	0,070	12,3	± 0,0	0,074	0,0
9	4,7	0,084	14,6	— 0,1	0,087	1,1
D	4,8	0,024				

Knollenbreite.

Nr.	M cm	± m	Vol.%	d	± md	$\frac{d}{md}$
1	4,5	0,050	9,1	— 9,1	0,053	1,8
2	4,7	0,054	9,1	+ 0,1	0,056	1,7
3	4,6	0,067	8,5	± 0,0	0,069	0,0
4	4.7	0,051	8,9	+ 0,1	0,054	1,8
5	4,7	0,050	10,0	+ 0,1	0,053	1,8
6	4,7	0,056	9,6	+ 0,1	0,059	1,7
7	4,7	0,051	8,7	+ 0,1	0,054	1,8
8	4,6	0,046	8,5	± 0,0	0,049	0,0
9	4,5	0,068	12,4	— 0,1	0,070	1,4
D	4,6	0,018				

Knollentiefe.

Nr.	M cm	± m	Vol.%	d	± m d	$\frac{d}{md}$
1	3,6	0,048	10,8	— 0,1	0,050	2,0
2	3,7	0,044	9,7	± 6,0	0,046	0,0
3	3,7	0,031	7,0	± 0,0	0,034	0,0
4	3,8	0,037	8,7	+ 0,1	0,039	2,5
5	3,8	0,049	10,5	+ 0,1	0,051	1,9
6	3,7	0,048	10,5	± 0,0	0,050	0,0
7	3,8	0,041	8,7	+ 0,1	0,043	2,3
8	3,7	0,034	7,8	± 0,0	0,036	0,0
9	3,8	0,040	8,7	+ 0,1	0,042	2,3
D	3,7	0,014				

Wird die Knollenbreite gleich 100 gesetzt, dann ergibt sich für Länge und Tiefe folgendes Zahlenverhältnis:

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Knollenlänge . .	100	102	102	104	108	108	106	104	104
Knollentiefe . .	80	76	76	80	80	80	80	80	84

Bei der Knollenbreite und Tiefe ergeben sich keine sicheren Unterschiede. Als sicher wurde ein Unterschied angenommen, wenn d 3mal größer als m d ist.[1]) Bei der Knollenlänge weist Nr. 1 deutlich eine geringere Länge, Nr. 5 und 6 eine größere auf. Dasselbe geht auch aus den Verhältniszahlen hervor. Ob es sich in diesem Falle um wirkliche Sortenunterschiede handelt, läßt sich schwer entscheiden, solange die Frage über die Wirkung der Modifikationen noch nicht geklärt ist.

Wegen der Modifizierbarkeit der Eigenschaften wird man bei einer Klassifizierung die Grenzen nicht zu eng ziehen dürfen. So gibt Schäfer[2]) für runde Knollen (Länge : Breite) ein Verhältnis von 90—110 : 100 und für platte (Tiefe : Breite) ein Verhältnis von 80—70 : 100 an. Die untersuchten Sorten würden mithin also alle unter dieses Schema fallen.

Ferner gibt Schäfer[3]) an, daß sich bei der Industriekartoffel deutlich mehrere Leitformen unterscheiden lassen, was Snell[4])

[1]) Fruwirth, a. a. O., Bd. I, S. 288.
[2]) a. a. O., S. 17.
[3]) Ebenda S. 20.
[4]) a. a. O., S. 23.

darauf zurückführt, daß die Sorten nicht genügend durchgezüchtet seien. Ich kann diese Meinung nicht teilen. Es finden sich wohl Knollen von abweichender Form, aber in dem Maße, daß man sie als eine besondere Leitform ansprechen könnte, treten sie nach meinen Beobachtungen nicht auf.

Die Knollengröße, die gleich dem Knollengewicht ist, wurde an denselben Knollen festgestellt, die auch zur Ermittlung der Form dienten. Die Knollen wurden einzeln gewogen und dann das Durchschnittsgewicht errechnet. Des beschränkten Raumes halber sind in dieser und den folgenden Zahlentafeln v, d und m d nicht mehr mit aufgeführt. Das Resultat ergab:

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
Mcm. .	34,2	41,4	37,3	41,4	47,8	41,2	39,6	37,9	31,8	39,2
± m . .	1,300	1,587	1,151	1,320	2,000	2,010	1,740	1,125	1,335	0,512
$\frac{d}{md}$ . .	− 3,6	1,3	1,5	1,6	+ 4,2	1,0	0,2	1,0	− 5,2	—

Die Sorten 1, 5 und 9 weisen genügend gesicherte Unterschiede auf, indem 1 und 9 deutlich ein kleineres Knollengewicht, 5 deutlich ein größeres hat. Die übrigen Sorten lassen sich nicht voneinander unterscheiden. Ob hier aber wirklich ein verschiedenes, erbliches Verhalten vorliegt, ist an dem vorliegenden Material nicht zu entscheiden. Bei der sehr leichten Beeinflussung und Modifizierbarkeit gerade der Knollengröße kann es sich hier sowohl um Nachwirkungserscheinungen auf Grund verschiedenen Wertes des Saatgutes handeln, wie auch um erblich verschiedene Veranlagung der Sorten. Die weitere Beobachtung und Untersuchung in den folgenden Jahren kann hier erst Aufklärung bringen. Die Gruppe von 23—79 g bezeichnet SCHÄFER als klein. Die Sorten würden also alle in diese Gruppe fallen. Industrie rechnet SCHÄFER nach seinen Feststellungen unter die Gruppe von 105—200 g. Die Unterschiedsspanne ist allerdings erheblich, aber durch die besonderen Umstände erklärlich. Für die vorliegenden Untersuchungen ist das auch ohne Bedeutung, da es ja nicht auf Erzielung eines besonders hohen Erfolges ankam, sondern nur auf die Feststellung, ob die Reaktionsnorm der verschiedenen Staudenauslesen die gleiche war.

Ähnlich verhält es sich mit der Knollenzahl. Es ergab sich folgendes Bild:

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
M cm . .	9,3	10,4	11,5	10,8	7,3	9,6	9,7	11,2	10,6	10,0
± m . .	0,543	0,690	0,650	0,723	0,439	0,544	0,610	0,535	0,470	—
$\frac{d}{md}$ . . .	1,2	0,5	2,1	1,0	—7,5	0,6	0,4	2,1	1,1	—

Von der Feststellung der durchschnittlichen Knollenzahl wurden alle Randpflanzen, die Pflanzen neben Fehlstellen und die kleinsten Knollen ausgeschieden. Als gesicherter Unterschied tritt nur derjenige von Nr. 5 mit deutlich geringerer Knollenzahl auf. Die Sorte hat also im vorliegenden Falle weniger aber größere Knollen ausgebildet als die andern und deutet damit auf eine Veränderung gegenüber der Originalsorte hin, falls der Unterschied sich in den nächsten Jahren erhalten sollte. Auch die Knollenzahl ist stark variabel. Die Kartoffel beantwortet schon geringe Abweichungen in Ernährung und Standortsverhältnissen mit einer Modifizierbarkeit der Knollenzahl.[1]) Wie stark die Schwankung innerhalb der einzelnen Sorten war, darüber gibt der hohe Variationskoeffizient von 40—50% ebenso wie die folgende Tabelle Aufschluß:

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Schwankung der Knollenzahl	3—22	3—32	3—24	2—25	2—18	2—22	3—32	4—25	3—22

Schäfer zieht die Grenzen bei der durchschnittlichen Knollenzahl für „gering“ bei 7—10 Knollen pro Staude. Die untersuchten Sorten halten sich also bei den gewählten Anbaubedingungen alle innerhalb dieser Grenzen.

Die Ermittlung der Augenzahl und der Augenverteilung wurde an demselben Material durchgeführt.

Die Augen sind an der Knolle spiralförmig angeordnet. Am Nabel liegt meist nur ein Auge,[2]) nach dem Kronenende zu verengert sich die Spirale. Die Stellung beträgt $^5/_{13}$ und $^8/_{13}$. Die

[1]) v. Seelhorst a. a. O. 1904, S. 159.

[2]) Snell, a. a. O. S. 8.

Augenzahl gilt im allgemeinen als sehr variabel, aber trotzdem möchte sie SCHÄFER[1]) als Sortencharakteristikum ansehen, weil nach seinen Beobachtungen die Variabilität nicht so stark ist. Ich habe die Beobachtungen von SCHÄFER bestätigt gefunden. Die größte Variationsbreite, die ich fand, betrug 5—11 Augen je Knolle. Bei den meisten schwankte der Wert zwischen 7—10 Augen je Knolle. Ermittelt wurde die Augenzahl durch Zählen der Augen an allen brauchbaren Knollen, die Augenverteilung dadurch, daß die Knollen in drei gleiche Teile geteilt wurden und dann die Augenzahl im Kronen- und den restlichen Zweidritteln bestimmt wurde. Es ergab sich für die Augenzahl:

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
M . . .	7,8	7,8	7,6	7,5	8,0	7,8	8,1	7,6	7,2	7,7
± m . .	0,179	0,195	0,167	0,161	0,187	0,176	0,171	0,200	0,174	0,059
$\frac{d}{m d}$ . . .	0,5	0,4	0,5	1,1	1,5	0,5	2,2	0,4	2,7	

Es ergeben sich also bei der Augenzahl keine Unterschiede, die als genügend gesichert erscheinen.

Dieselben Verhältnisse liegen auch bei der Augenverteilung vor, bei der sich gleichfalls keine sicheren Unterschiede finden. Über die Zahlenverhältnisse bei der Augenverteilung soll die folgende Tabelle Aufschluß geben. Dabei ist die Augenzahl im Kronendrittel = 1 gesetzt, so daß M Anzahl der Augen in den beiden Restdritteln ein Verhältnis zum Kronendrittel angibt.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
M . . .	1,7	1,8	1,8	1,8	1,7	1,9	1,7	1,9	1,9	1,8
± m . .	0,080	0,068	0,074	0,055	0,065	0,075	0,074	0,078	0,092	0,024
$\frac{d}{m d}$ . . .	1,2	0,0	0,0	0,0	1,4	1,3	1,3	1,2	1,0	—

Die Augenanlage ist ein bekanntes Sortenunterscheidungsmerkmal. Von einer guten Eßkartoffel wird z. B. verlangt, daß die Augen nicht zu tief liegen, um beim Schälen nicht zuviel Abfall zu bekommen. Auch leidet die Keimkraft durch zu tiefe

[1]) a. a. O. S. 28.

Lage der Augen. Nimmt man als Anhaltspunkt für die Bestimmung der Augenlage eine Sorte mit typisch flacher z. B. Up to date und eine mit tiefer Augenlage z. B. Silesia, so fällt es nicht schwer, an Hand dieser Leitformen, andere Sorten einzuordnen. Ich fand bei allen 9 Sorten eine mitteltief — tiefe Augenlage. Die Augenbögen waren überall flach. Erwähnt sei, daß sich bei allen Sorten einige Knollen mit auffallend tief liegenden Augen befanden, die scharf gegenüber dem Durchschnitt hervortreten.

Die genaue Farbtönung der Schale festzustellen, ist schwierig und gelingt auch mit Hilfe eines Farbenatlanten nicht vollkommen. Jedoch kann man auf diese Weise zu einem guten Durchschnittsergebnis gelangen. Bei den in Frage stehenden Sorten habe ich als durchschnittliche Schalenfarbe eine dunkelockergelbe feststellen können. Mutationen in bezug auf die Schalenfarbe, wie sie in der Literatur häufig angegeben werden, konnte ich nicht finden. Auch Unterschiede in der Rauhheit der Schale traten nicht auf.

Zur Untersuchung der Fleischfarbe wurden von jeder Sorte 20—26 Knollen herangezogen, die alle die für die Industriekartoffel charakteristische gelbe Farbe aufwiesen. Besondere Eigentümlichkeiten wie rote Flecken oder Streifen neben dem Gefäßbündelring, oder Braunfärbung der Knollenfläche, wie sie Snell und Schäfer bei verschiedenen Sorten gefunden haben, konnten nicht beobachtet werden.

Der Wert der Kartoffel wird durch ihren Stärkegehalt bedingt, der für alle Verwendungszweige von Wichtigkeit ist. Wie fast alle Eigenschaften der Kartoffel, so ist auch der Stärkegehalt durch Ernährungs-, Witterungs- und Bodeneinflüsse leicht modifizierbar. Die Stärkebestimmungen wurden mit der Reimannschen Wage ausgeführt. Sie ergaben durchweg einen sehr geringen Stärkeanteil, der in keiner Weise mit dem sonst hohen Stärkegehalt der Industriekartoffel übereinstimmte. Als Erklärung möchte ich folgendes annehmen. Die Kartoffeln waren sehr stark mit Stallmist gedüngt, so daß die Entwicklung der oberirdischen Teile außerordentlich üppig war. Durch die wiederholten Messungen konnten Beschädigungen an den Pflanzen nicht vermieden werden. Außerdem wurde der Boden reichlich festgetreten, konnte aber wegen der üppigen Entwicklung des Krautes nicht genügend gelockert werden. Als dritten Grund möchte ich die ungünstige Witterung von Ende Juli bis Oktober erwähnen,

die viel Nässe brachte und die Ausbildung der Knollen und die Ansammlung von Stärke sehr beeinträchtigte. Von einer ziffernmäßigen Angabe will ich absehen und nur bemerken, daß alle Sorten den gleichen, niedrigen Stärkegehalt aufwiesen. Irgendwelche Schlüsse sind daraus nicht zu ziehen.

Die Kartoffel entwickelt in der Dunkelheit lange, blasse, fadenförmige Keime. Erfolgt die Auskeimung in zerstreutem Licht, dann entstehen die ganz andersartigen Lichtkeime als ein gutes, sortenunterscheidendes Mittel auch bei solchen Sorten, die in ihren übrigen Eigenschaften weitgehende Übereinstimmung zeigen, gelten können. Von den 9 Sorten, die als Untersuchungsmaterial dienten, wurde von jeder Sorte 10 Knollen in zerstreutem Lichte zum Auskeimen gebracht. Die Lichtkeimfarbe war bei allen Sorten im Durchschnitt blauviolett mit geringem Einschlag von grün.

Als letzte Knolleneigenschaft wäre noch die Knollenansatzweise zu erwähnen. Darunter versteht man, ob die Knollen flach oder tief in der Erde, ob dicht oder weit auseinander liegen. Um diese Verhältnisse zu erkennen, wurden die Stauden mit der Grabgabel ausgegraben. Auf bindigem Boden gelingt das aber sehr gut, die Staude als Ganzes herauszuheben. Ausgeschlossen von der Untersuchung wurden alle Randpflanzen, die neben Fehlstellen und diejenigen, die verkümmert waren. Nur die Görsdorfer Industrie wies im allgemeinen eine etwas flachere Lage auf. Sonst fand ich bei allen Sorten eine tiefe und mitteldichte Lage. Die Ansatzweise ist abhängig von der Länge der Stolone und diese ist durch die Beschaffenheit des Bodens sehr modifizierbar, so daß man jeweilig zu anderen Resultaten kommen wird.

Während die Knolleneigenschaften schon frühzeitig zur Systematik herangezogen wurden, sind die Staudeneigenschaften erst in neuester Zeit diesem Zwecke nutzbar gemacht worden. Frühere Beobachtungen galten mehr den physiologischen und pathologischen Erscheinungen. Wo auch Staudeneigenschaften als Unterscheidungsmerkmale gebraucht wurden, da handelte es sich meist um den Gesamtstaudentyp oder doch nur wenige Eigenschaften. Die ersten umfangreichen Untersuchungen stellte SNELL[1]) an, und in weitgehendem Maße hat SCHÄFER[2]) alle Staudenmerkmale auf

[1]) a. a. O.
[2]) a. a. O.

ihre Verwertbarkeit zur Systematik untersucht. Wegen der Modifizierbarkeit der einzelnen Eigenschaften mißt Schäfer ihnen jedoch nur bedingten Wert bei. Wie weit Witterungs-, Klima-, Boden- und Ernährungseinflüsse modifizierend auf die einzelnen Organe der Kartoffelpflanze wirken, und in welchem Ausmaße die Modifikationen auftreten können, darüber liegen bisher wenig eingehende Untersuchungen vor. Erst eine restliche Klärung dieser Frage wird eine Entscheidung zulassen, wie weit Verschiedenheiten der einzelnen Staudeneigenschaften als Sortenunterschiede gelten können. Immerhin wird man durch möglichst zahlreiche Untersuchungen an den einzelnen Organen die Modifikationen weitgehend ausgleichen können und somit zu einem brauchbaren, durchschnittlichen Ergebnis kommen, das eine Ratifizierung der Sorten gestattet.

Die Messungen wurden an allen Stauden, die untereinander ausgeglichen waren, vorgenommen und zwar in dreimaliger Wiederholung in den Monaten Juni, Juli und August. Die Stengeldicke wurde nur einmal im August gemessen.

Die Stengellänge wurde gemessen vom Erdboden bis zur Ansatzstelle der Endknospe. Durch die starke Stallmistdüngung war das Wachstum so sehr gefördert, daß bei der letzten Messung Stengellängen von 1,50—1,60 m keine Seltenheit waren, wodurch die Messungen sich schwierig gestalteten. Es ergaben sich für die Stengellängen folgende Werte.

I. Messung.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
M. cm . .	22,2	23,1	24,9	26.0	21,2	23,5	24,9	26,4	24,8	24,1
± m : .	0,700	0,510	0,650	0,485	0,561	0,540	1,060	0,596	0,460	0,219
$\frac{d}{md}$ . .	2,4	1,8	1,1	3,6	— 4,8	1,2	0,7	+ 3,7	1,7	—

II. Messung.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
M. cm . .	49,7	52,9	50,4	57,2	51,8	56,4	56,9	62,1	60,2	55,3
± m . .	0,685	0,820	0,680	0,812	0,756	0,715	0,606	0,610	0,723	0,238
$\frac{d}{md}$ . . .	— 7,7	2,8	— 6,7	2,2	— 4,4	1,4	2,5	+10,4	+ 6,5	—

III. Messung.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
M. cm . .	124,3	128,7	126,2	133,1	129,2	130,2	133,9	136,8	132,7	130,5
± m . .	1,239	1,347	1,260	1,030	1,570	1,320	1,352	1,040	1,472	0,435
$\frac{d}{md}$ . . .	— 4,7	1,8	— 3,3	2,3	0,8	0,2	2,4	+ 5,8	1,4	—

Als gesicherte Unterschiede können in der I. Messung die von Nr. 5 und 8, in der II. Messung die von Nr. 1, 3, 5, 8 und 9, und in der III. Messung die von Nr. 1, 3 und 8 gelten. Der Unterschied bei Nr. 8 erhält sich durch alle drei Messungen während die andern Unterschiede nur bei einer oder zwei Messungen auftreten und wieder verloren gehen. Das Auftreten dieser Unterschiede wird auf Wachstumsverschiedenheiten der einzelnen Sorten in den jeweiligen Perioden zurückzuführen sein. Jedenfalls läßt sich ein sicherer Sortenunterschied daraus kaum ableiten. Ob es sich bei Nr. 8 um einen sicheren Sortenunterschied handelt, läßt sich ohne weiteres nicht entscheiden. Auch hier kommen dieselben Gründe in Frage, die bei den Knolleneigenschaften angeführt wurden. Wie weit Herkunftsunterschiede und deren Nachwirkung, mit der man nach BAUR immer zu rechnen hat, abändernd auf den Sortentyp einwirken können, dafür seien einige Beispiele aus der Literatur genannt. FRUWIRTH[1]) gibt an: „Kartoffelsorten, welche längere Jahre an einem Orte gebaut wurden, waren in den Standortsverhältnissen daselbst in ihren Eigenschaften derart beeinflußt worden, daß sie, an einen Ort mit anderen Standortsverhältnissen gebracht, nur allmählich ein Ausmaß der Eigenschaften zeigten, wie es diesem neuen Standort entspricht." Auch STÖRMER[2]) spricht sich dahin aus, daß „schon ein Jahr des Anbaues an einer bestimmten Örtlichkeit der Kartoffel einen bestimmten Charakter verleihe". Es können demnach sehr wohl Standortsverhältnisse der Sorte ein ganz anderes Aussehen geben. Diese Änderungen sind aber nur phänotypischer Art und verlieren sich nach einiger Zeit wieder oder passen sich den neuen Standortsverhältnissen an.

[1]) Landw. Versuchs-Stationen 1903, S. 413.
[2]) Illustr. landw. Ztg. 1911, S. 177.

Soll es sich um einen wirklichen Sortenunterschied handeln, so muß auch der Genotypus von den Abänderungen betroffen werden. Die Abänderung solcher Art festzustellen, liegt jedoch nicht im Rahmen einer einjährigen Untersuchung, um die es sich hier handelt. Wir können hier also nur die Tatsache feststellen, daß Sorte 8 in der Stengellänge den andern Sorten überlegen war.

Bei der Feststellung der Stengelzahl muß darauf geachtet werden, daß nur die wirklichen Stengel gezählt werden. Manche Verzweigungen sind sehr tief angesetzt, so daß sie den Eindruck eines Stengels erwecken können. Für die Sorten ergaben sich in den drei Messungen folgende Zahlen:

I. Messung.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
M . . .	4,8	6,0	6,4	6,6	4,1	4,6	5,5	6,0	4,7	5,4
± m . .	0,184	0,390	0,370	0,360	0,230	0,266	0,324	0,310	0,304	0,103
$\frac{d}{md}$ . .	2,8	1,5	2,6	+ 3,2	— 4,7	2,8	2,6	1,8	2,2	—

II. Messung.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
M . . .	3,9	4,7	5,3	4,8	3,1	4,1	4,7	4,9	4,1	4,4
± m . .	0,166	0,245	0,248	0,237	0,156	0,171	0,246	0,226	0,203	0,071
$\frac{d}{md}$ . . .	2,7	1,1	+ 3.5	1,6	— 7,6	1,6	1,1	2,1	1,4	—

III. Messung.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
M . . .	3,7	4,3	4,4	4,1	2,7	3,9	3,7	4,4	3.6	3,8
± m . .	0,155	0,237	0,221	0,175	0,149	0,168	0,192	0,205	0,222	0,064
$\frac{d}{md}$ . . .	0,6	2,0	2,6	1,6	— 6,7	0.5	0,4	2,8	0,9	—

Von den als genügend gesichert anzusehenden Unterschieden — I. Messung Nr. 4 und 5, II. Messung Nr. 3 und 5, III. Messung Nr. 5 — bleibt nur derjenige von Nr. 5 ständig erhalten. Somit ist dieser nur als wirklicher Unterschied anzusehen, während die

andern anscheinend auf Zufälligkeiten bei der Untersuchung zurückzuführen sind. Es ist interessant, daß diese Sorte 5 also sowohl eine geringere Knollenzahl wie auch eine geringere Stengelzahl ausbildet. Die absolute Stengelzahl nimmt von der 1.—3. Messung ab. Als Erklärung möchte ich folgendes anführen: Bei der ersten Messung waren die Stauden erst wenig entwickelt und ihr Stand unausgeglichen, sodaß nur eine beschränkte Zahl zur Untersuchung herangezogen werden konnte. Bei den beiden letzten Messungen war die Zahl der untersuchten Stauden bedeutend größer, wodurch ich die Verschiebung des Mittelwertes erkläre. Zu berücksichtigen ist, daß die Stengelzahl nur innerhalb sehr weiter Grenzen zur Sortencharakteristik herangezogen werden kann, weil sie sehr stark durch Knollengröße, Wachstumskraft und Gesundheit der Mutterknollen bedingt wird. Es weist diese Feststellung aber darauf hin, daß man bei den hier vorliegenden Unterschieden die Möglichkeit im Auge behalten muß, daß sie durch die verschiedenen Einflüsse des Herkunftsortes bedingt sind. Der Beweis ist aber aus unsern einjährigen Untersuchungen nicht zu erbringen. Eine Klärung kann nur eine Untersuchung der Herkünfte bei Anbau von Saatgut von gleichem Anbauort bringen.

Die Gestalt des Stengels ist dreikantig. Die Flächen zwischen den Kanten sind gewölbt. Bei starken Stengeln tritt die Dreikantigkeit stärker hervor als bei den schwächeren. Bei diesen können bisweilen die Wölbungen der Flächen so stark sein, daß der Stengel ein mehr rundliches Aussehen bekommt. Die Stengeldicke wurde nur einmal bei der 3. Messung im August festgestellt. Dabei wurde für alle Sorten eine mittlere Stengeldicke von 1,1 cm gefunden. Die Übereinstimmung war sehr weitgehend. Nur hinsichtlich des Variationskoeffizienten zeigten sich Unterschiede, insofern als sich Nr. 8 und 7 mit 6,4% und 7,3% den niedrigsten, Nr. 4 mit 17,3% und Nr. 9 mit 16,2% den höchsten Wert aufwiesen. Das heißt also, daß die Gleichmäßigkeit der Stengelausbildung bei den ersten Sorten am größten, bei den letzten aber unbefriedigend war. Es kann wohl mit Recht angenommen werden, daß es sich hier um Herkunftsunterschiede, bedingt durch den verschiedenen Wert des Saatgutes, handelt.

Die Kanten des Stengels sind leistenförmig verbreitert. Diese

Verbreiterungen werden als Flügelung bezeichnet und sind von der Stärke der Stengel abhängig. Bei dünnen Stengeln findet man die Flügelung nur angedeutet, während sie bei stärkeren sehr ausgeprägt sein kann, sodaß unter Umständen eine Kräuselung der Flügel eintritt. Der Meinung, die in der Flügelung ein besonderes Sortencharakteristikum sieht, kann ich mich nicht anschließen, da m. E. die Flügelung zu sehr von der Stengeldicke abhängig ist. Schäfer[1]) vertritt die gegenteilige Ansicht.

Die Farbe der Stengel wurde während der ganzen Vegetationsdauer beobachtet. Es ergab sich bei den jungen Stengeln eine hellgrüne, bei den älteren eine etwas dunklere Färbung. Eine Braunfärbung, wie sie Snell und Schäfer auf Anthocyanbildung zurückführen, konnte ich gegen Anfang September bei einigen, dem Lichte ausgesetzten Stengeln beobachten. Ob die Braunfärbung in diesem Falle auf Anthocyanbildung beruht, möchte ich in Frage stellen. Bei Sorten, die die braune Stengelfärbung bereits im Jugendstadium zeigen, kommt diese durch das Zusammenwirken von Chlorophyll und Anthocyan zustande. Bei Sorten aber, die die Braunfärbung erst später aufweisen und nur an Stellen, die dem Licht ausgesetzt sind, kann man nach Strasburg[2]) auch mit der Möglichkeit rechnen, daß die Färbung auf Abbauprodukte des Chlorophylls zurückzuführen ist. Würde die Sorte die Fähigkeit haben, braune Stengel auszubilden, dann müßte die Färbung bereits früher in die Erscheinung treten. Eine Erklärung dieser Frage steht jedenfalls noch aus. Unterschiede zwischen den einzelnen Staudenauslesen waren nicht festzustellen.

Das Blatt der Kartoffel ist unpaarig gefiedert. An einer Mittelrippe befindet sich ein einzelständiges Spitzenteilblatt oder Fiederblatt, während die übrigen Fiederblätter paarweise, nicht genau gegenständig an der Mittelrippe sitzen. Die Fiederblätter sind ihrerseits wieder kurz gestielt. Zwischen den Fiederblattpaaren sitzen kleinere Blättchen, die Mittelblättchen. Auch an den Stielen der Fiederblätter können noch kleinere Blättchen vorkommen, sodaß eine doppelte Fiederung entsteht. Ebenso können sich in den Achseln der Fiederblätter kleine Blätter vorfinden,

[1]) a. a. O. S. 127.
[2]) a. a. O. S. 16.

die als Achselblätter oder Abspaltungen bezeichnet werden. Die Mittelrippe ist grün — rotbraun gefärbt und dreikantig. Das Spitzenfiederblatt kann mit dem ersten Paar der Fiederblätter zu dem sogenannten „Efeublatt" verwachsen sein. Bei den Sämlingen sind die ersten Blätter ungefiedert.

Darüber, ob das Blatt der Kartoffel als Unterscheidungsmerkmal dienen kann, bestehen verschiedene Meinungen. Außer den schon genannten Arbeiten von SNELL und SCHÄFER, die die Möglichkeit, verschiedene Sorten am Blatt zu unterscheiden bejahen, seien einige andere Literaturangaben angeführt. ESMARCH[1]) äußert sich über das Blatt folgendermaßen: „Ihre Form ist bei verschiedenen Sorten, ja an ein und derselben Pflanze mehr oder minder verschieden. Es kommen alle Übergänge zwischen breitförmig und keilförmig einerseits und länglich — lanzettlich anderseits vor." PUCHNER[2]) sagt in seinem Aufsatz über das Blatt der Kartoffel: „Jeder, der sich eingehender mit der Kartoffelpflanze beschäftigt, gewinnt den Eindruck, wie verschiedenartig das Blatt dieses Gewächses aufzutreten vermag." Nach einer Besprechung der Eigenschaften und Formen des Blattes kommt er zu dem Schluß: „Bei der großen Anzahl von Kartoffelsorten stößt man fortwährend auf Widersprüche und man kann die Frage aufwerfen, ob man der Blattform überhaupt einen Wert zur Unterscheidung der Sorten beimessen soll oder ob die Einwirkungen des Standortes die Unterschiede nicht zu sehr verwischen."[3]) Der gegenteiligen Ansicht ist KLEIN[4]): „Bei näherer Betrachtung zeigen die Kartoffelsorten im Aussehen ihrer Blätter erhebliche Abweichungen. Schon in der Farbe sind typische Unterschiede unverkennbar." „Neben Unterschieden in der Farbe kommen solche in der Modellierung der Oberfläche der Blattspreite vor." „In der Form der Fiederblätter treten alle Abstufungen auf vom schmalen, spitzen Blatt bis zur häufig vorkommenden Eiform."

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß wir noch nicht genau wissen, in welchem Ausmaße Standorts-, Ernährungs- und Witterungsverhältnisse modifizierend auf die Kartoffelpflanzen einwirken können. M. E. wird man auch ohne Berücksichtigung

---

[1]) Landw. Jahrb. 1920. S. 164.
[2]) Naturw. Zeitschr. f. Land- u. Forstwirtsch. 1917. S. 337.
[3]) Ebenda S. 342.
[4]) Illustr. landw. Ztg. 1923. S. 79.

dieser Verhältnisse zu einem guten Ergebnis kommen, wenn die zu vergleichenden Sorten unter gleichen äußeren Bedingungen angebaut sind und man die Untersuchungen an einer genügend großen Zahl von Pflanzen vornimmt. Zur Messung wurden alle gut und gleichmäßig entwickelten Pflanzen herangezogen. Bei der ersten Messung konnte wegen des noch unausgeglichenen Standes nur eine beschränkte Anzahl von Pflanzen untersucht werden. Bei der zweiten und dritten Messung wurden von jeder Sorte 50—60 Stauden untersucht. Die Blattmessungen betrugen 600—700 je Sorte. Bei der dritten Messung konnten nur die Blätter des oberen Drittels gemessen werden, da die andern bereits abgefallen oder doch stark verwelkt waren.

Die Blätter der Kartoffel sind in 8/13 Stellung angeordnet. Für die Anzahl der Blätter je Staude ergaben sich folgende Durchschnittswerte.

I. Zählung.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
M . . .	7,0	7,2	7,4	8,1	7,5	7,6	7,8	8,4	7,9	7,6
± m . .	0,134	0,156	0,135	0,152	0,095	0,123	0,229	0,193	0,130	0,051
$\frac{d}{md}$ . . .	− 4,2	2,4	1,3	+ 3,1	0,9	0,0	0,8	+ 4,0	2,2	—

II. Zählung.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
M . . .	13,7	14,1	14,3	14,8	15,0	15,0	14,7	14,8	15,3	14,6
± m . .	0,203	0,182	0,583	0,209	0,209	0,168	0,161	0,161	0,157	0,086
$\frac{d}{md}$ . .	− 4,1	2,4	0,5	0,9	1,7	2,1	0,9	1,1	+ 3,9	—

III. Zählung.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
M . . .	24,8	25,1	25,5	26,1	25,9	26,5	25,9	26,6	26,0	25,8
± m . .	0,288	0,278	0,237	0,142	0,316	0,218	0,316	0,235	0,309	0,088
$\frac{d}{md}$ . .	− 3,3	2,4	1,3	1,8	0,3	2,9	0,3	+ 3,2	0,6	—

Als sichere Unterschiede können gelten: In der I. Zählung Nr. 1, 4, 8. In der II. Zählung Nr. 1, 9. In der III. Zählung Nr. 1, 8. Während Nr. 1 durch alle drei Zählungen konstant abweichend bleibt, gehen die Unterschiede von 3 und 9 ganz verloren, bei Nr. 8 fehlt der Unterschied in der II. Zählung. Der absoluten Zahl nach sind die Schwankungen der Blattzahl sehr gering. Sie betragen nur ein bis zwei Blatt zwischen den verschiedenen Sorten. Es ist dieselbe Zahl, die SCHÄFER[1]) für die Schwankung innerhalb einer Sorte angibt. Es würde also auch Nr. 1 mit seinem deutlichen Unterschied noch in den Grenzen liegen, die man bei der Klassifizierung annehmen muß.

Die Blattlänge wurde gemessen von der Achsel des Blattes bis zur Spitze des endständigen Fiederblattes. Es ergab sich:

I. Messung.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
M cm . .	17,2	17,2	16,9	19,0	17,2	17,4	16,8	18,6	18,2	17,6
± m . .	0.330	0,232	0,311	0,423	0,362	0,390	0,435	0,419	0,360	0,122
$\frac{d}{md}$ . .	1,1	1,5	2,1	+ 3,2	1,0	0,4	1,8	2,3	1,6	—

II. Messung.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
M cm . .	20,4	19,9	19,6	20,8	19,9	19,9	19,6	20,7	19,6	20,6
± m . .	0,173	0,223	0,221	0,223	0,234	0,293	0,231	0,182	0,244	0,074
$\frac{d}{md}$ . .	2,1	0,4	1,7	+ 3,4	0,4	0,3	1,6	+ 3,6	1,5	—

III. Messung.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
M cm . .	17,7	17,1	17,2	17,0	16,9	16,2	16,2	16,8	16,0	16,8
± m . .	0,248	0,202	0,208	0,249	0,234	0,176	0,199	0,179	0,221	0,073
$\frac{d}{md}$ . .	+ 3,5	1,3	1,8	0,7	0,4	— 3,1	2,8	0,0	— 3,4	—

Die Unterschiede, die sich in der I. Messung bei Nr. 4, in der II. Messung bei Nr. 4 und 8 und in der III. Messung bei

[1]) a. a. O. S. 59.

Nr. 1, 6 und 9 ergeben, bleiben nicht konstant. Das Auftreten dieser Unterschiede wird lediglich auf Wachstumsunterschiede zwischen den einzelnen Stauden und auf Zufälligkeiten in der Wahl der Blätter zurückzuführen sein, wie sie sich auch bei so großer Zahl nicht ganz vermeiden lassen. Es deutet dies aber darauf hin, wie schwierig es ist, bei den untersuchten Eigenschaften zu einer sicheren, vergleichbaren Mittelzahl zu kommen und daß sehr große Sorgfalt in der Versuchsanstellung und ein recht umfangreiches Material notwendig sind, wenn man zu eindeutigen Ergebnissen kommen will. 100 Stauden je Sorte dürften nach diesen Beobachtungen das mindeste sein, wenn man nicht Gefahr laufen will, daß ein Teil der Sortenunterschiede in die Fehlergrenzen hineinfällt. Das Abfallen der Werte in der III. Messung ist dadurch zu erklären, daß nur die Blätter des oberen Drittels in Betracht kommen.

Bei allen Sorten fanden sich in den Blattachseln Blattriebe, die bisweilen beträchtliche Länge erreichten. Wie die absoluten Zahlen der Häufigkeit dieser Blattriebe sind, erübrigt sich hier anzuführen, da sie genau den Blattzahlen entsprechen.

Was die Spitzenmittelblättchen, Achselblättchen und Mittelblättchen anbetrifft, so ließen sich die beiden ersteren Formen bei keiner Sorte feststellen. Erwähnen möchte ich, daß ich Gelegenheit hatte, an größeren Beständen zu beobachten, daß gelegentlich auch Achselblättchen vorkommen, jedoch in einem so geringen Maße, daß ihr Auftreten nicht als für die Industriekartoffeln charakteristisch angesprochen werden kann. Mittelblättchen treten sehr regelmäßig auf. Zwischen je zwei Fiederblattpaaren finden sich immer zwei Paar Mittelblättchen.

Die Fiederblattgröße wird bestimmt durch Länge, Breite und Gestalt des Fiederblattes. Die Maße wurden an dem Spitzenfiederblatt und dem ersten Paar der Fiederblätter ermittelt und zwar nur an Blättern gleicher Entwicklungsstufe. Einen Unterschied der beiden Arten, wie sie Schäfer gefunden hat, konnte ich nicht wahrnehmen. In der Entwicklung ist das Spitzenfiederblatt etwas voraus, wird aber bald von dem ersten Paar Fiederblätter eingeholt, so daß im ausgewachsenen Zustande die Unterschiede verwischt werden. Außerdem glaube ich, daß starke Ernährung sehr zu einem frühzeitigen Ausgleich beiträgt.

Für die Fiederblattlänge ergaben sich folgende Zahlen.

I. Messung.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
M cm . .	5,3	5,0	5,3	5,5	5,4	5,6	5,1	5,6	5,3	5,3
± m . .	0,084	0,082	0,076	0,088	0,074	0,098	0,094	0,081	0,036	0,027
$\frac{d}{m\,d}$ . .	0,0	− 3,5	0,0	2,2	1,2	0,0	2,0	+ 3,5	0,0	—

II. Messung.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
M cm . .	5,8	5,6	5,5	5,9	5,7	5,9	5,7	5,9	6,0	5,7
± m . .	0,050	0,067	0,061	0,061	0,071	0,056	0,049	0,045	0,072	0,019
$\frac{d}{m\,d}$ . . .	1,9	1,4	− 3,1	− 3,1	0,0	+ 3,4	0,0	+ 4,1	+ 4,1	—

III. Messung.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
M cm . .	5,9	5,8	5,7	5,9	5,6	6,8	5,7	5,8	5,8	5,8
± m . .	0,061	0,069	0,057	0,069	0,070	0,063	0,063	0,083	0,086	0,023
$\frac{d}{m\,d}$ . . .	1,5	0,0	1,6	1,4	2,7	0,0	1,5	0,0	0,0	—

Fiederblattbreite.

I. Messung.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
M cm . .	3,3	3,3	3,4	3,5	3,3	3,5	3,2	3,6	3,4	3,4
± m . .	0,050	0,073	0,040	0,072	0,065	0,071	0,062	0,028	0,077	0,020
$\frac{d}{m\,d}$ . . .	1,8	1,3	0,0	1,3	1,4	1,3	− 3,1	+ 6,0	0,0	—

II. Messung.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
M cm . .	3,8	3,7	3,7	3,8	3,7	3,8	3,8	3,9	3,8	3,8
± m . .	0,045	0,050	0,048	0,049	0,052	0,042	0,043	0,038	0,047	0,021
$\frac{d}{m\,d}$ . . .	0,0	1,8	1,9	0,0	1,8	0,0	0,0	2,3	0,0	—

III. Messung.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
M cm . .	3,9	3,8	3,8	4,0	1,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8
± m . .	0,046	0,053	0,054	0,040	0,055	0,052	0,064	0,044	0,067	0,056
$\frac{d}{m\,d}$ . . .	1,4	0,0	0,0	2,9	1,2	1,3	1,2	0,0	0,0	—

Bei der Fiederblattlänge ergeben sich Unterschiede in der I. Messung bei Nr. 2 und 8, in der II. Messung bei Nr. 3, 4, 6, 8 und 9. In der III. Messung gehen dann alle Unterschiede wieder verloren. Auch der deutliche positive Unterschied bei Nr. 8 in der I. und II. Messung bleibt in der III. Messung nicht erhalten. Dasselbe Bild ergibt sich bei der Fiederblattbreite. Es treten hier nur deutliche Unterschiede in der I. Messung bei Nr. 7 und 8 auf, während die II. Messung und III. Messung keine genügend gesicherten Unterschiede aufweisen. Wie bereits betont, wird man einen Unterschied als bestehend annehmen können, wenn dieser sich durch alle drei Messungen hindurch konstant erhält. Wo diese Verhältnisse nicht vorliegen, wird das ein- oder zweimalige Auftreten eines Unterschiedes lediglich auf zufällige Entwicklungsverschiedenheiten zurückzuführen sein. Zwar könnten auch diese Unterschiede im Wachstumsrhythmus genotypischer Natur sein. Die einjährigen Untersuchungen gestatten aber darüber kein Urteil.

Schäfer[1]) betont, daß äußere Einflüsse Schwankungen in den Mittelwerten hervorrufen können, daß das Verhältnis aber gewahrt bleibe, und so die Blattgröße als Unterscheidungsmerkmal gut geeignet sei. Es ergeben sich mithin sowohl in der Fiederblattlänge wie auch in der Fiederblattbreite keine Unterschiede, die dazu berechtigen, eine Trennung zwischen den Sorten vorzunehmen.

Die Fiederblattform ergibt sich aus dem Verhältnis von Länge zu Breite, ferner aus dem Umriß des Blattes und der Ausbildung der Spitze. Wird die Breite gleich 100 gesetzt, dann ergeben sich für die Länge folgende Zahlen:

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Messung . .	160	151	155	157	163	151	159	155	156
II. Messung . .	152	151	149	155	154	155	150	151	157
III. Messung . .	151	152	150	147	151	156	154	152	152

[1]) a. a. O. S. 62.

Die Sorten lassen sich nach diesen Verhältniszahlen alle in die Gruppe einordnen, für die SCHÄFER[1]) die Grenzen von 150 bis 165: 100 angibt und die er als „mittelbreit" bezeichnet. Als Ganzes betrachtet sind die Fiederblätter herzförmig mit mittellanger Spitze.

Es wurde erwähnt, daß an den Stielen der Fiederblätter kleine Blättchen zweiter Ordnung sitzen können. Diese waren bei allen Sorten zu beobachten, traten aber erst zur Zeit der III. Messung auf und blieben auch nur sehr klein. Auf den Sortendurchschnitt berechnet, ergaben sich folgende Zahlen je Blatt:

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
M . . .	0,8	0,8	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,4
$\pm$ m . .	0,145	0,163	0,092	0,102	0,099	0,077	0,071	0,060	0,090	0,035
V % . .	141	159	184	202	149	202	183	240	220	—
$\frac{d}{m\,d}$ . . .	2,6	2,4	0,0	0,0	0,0	1.1	1,2	2,9	1,0	—

Auf Grund dieser Zahlen läßt sich für die genannte Eigenschaft kein Unterschied feststellen. Der sehr hohe Variationskoeffizient weist auf die starke Variabilität hin. Deswegen wird dieser Eigenschaft wohl kein Wert als Unterscheidungsmerkmal beigemessen werden können.

Die einzelnen Sorten wiesen in der Blattfarbe keine Unterschiede auf. Im ersten Entwicklungsstadium zeigten die Blätter ein helleres Grün, später ging die Farbe direkt zu einem Blaugrün über. Diese dunkle Färbung wird ihre Ursache in der starken Düngung haben.

Die Blattspreite wird durch den Hauptnerv und die von ihm ausgehenden Nerven I., II. und III. Ord. gegliedert, wobei durch die mehr oder minder tiefen Einschnitte dieser Nerven die Oberfläche ihre besondere Gestalt erhält. Die Nerven I. Ord. oder Rippen können verschieden weit auseinanderliegen, wobei die Flächen, die zwischen den Nerven lieven, flach oder gewölbt sein. können. Ferner kann die Blattoberfläche behaart, glänzend oder matt sein. Feinere Unterschiede im Bau des Blattes können nur

[1]) a. a. O. S. 62.

durch mikroskopische Untersuchungen festgestellt werden. Für unsere Zwecke genügt es, wenn wir uns auf die gröberen Unterschiede beschränken und sie durch Schätzung, die durch einige Messungen ergänzt werden können, zu erfassen suchen.

Die Rippen der Blätter stehen in verschieden weiter, nach der Spitze des Blattes zu in immer geringer werdender Entfernung von einander. Ich habe für alle Sorten an durchschnittlich je 100 Blättern die Entfernung von zwei sich gegenüberliegenden Rippenpaaren festgestellt (Abb. 1). Es ergab sich eine durchschnittliche Entfernung von:

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Entfernung in cm	0,727	0,750	0,714	0,713	0,731	0,700	0,716	0,720	0,695
±m	0,011	0,010	0,011	0,011	0,012	0,010	0,011	0,010	0,021

Die Flächen zwischen den Rippen waren tief gewellt, die Blattspreiten bei allen Sorten schwach glänzend und dünn behaart.

(Abb. 1.)

Es kommt bei der Kartoffelpflanze häufig vor, daß das Spitzenfiederblatt mit dem ersten Paar der Fiederblätter verwächst und dann das sogenannte Efeublatt bildet, welches besonders charakteristisch für die Industriekartoffel ist. An der Verwachsungsstelle wird in der Regel eine Falte gebildet, im Gegensatz zu solchen Sorten, bei denen die Blätter ohne Falte in einander übergehen.[1]) Schäfer[2]) konnte an 42 Pflanzen der Sorte Industrie keine Verwachsungen beobachten, fand jedoch in größeren Beständen das Efeublatt häufig vertreten. Bei den neun von mir untersuchten Sorten konnte ich das Efeublatt zahlreich feststellen. Puehner[3]) führt die Verwachsungen auf Entwicklungsstörungen

[1]) Snell: a. a. O. S. 34. und Schäfer: a. a. O. S. 74.
[2]) a. a. O. S. 75.
[3]) a. a. O.

zurück, die dadurch hervorgerufen werden sollen, daß die Knospen der jungen Pflanzen durch Bodenpartikel verklebt und so in ihrer Entfaltung gehindert werden. SCHAFER[1]) schließt sich dieser Annahme an und will Verwachsungen auf diese Weise erklären. Wäre diese Annahme zutreffend, dann könnten sich Verwachsungen nur bei den zuerst angelegten Blättern zeigen. Ist der Stengel jedoch in die Länge gewachsen, dann werden die neuangelegten Blätter dadurch der verklebenden Wirkung des Bodens entzogen, könnten also auch keine Verwachsungen zeigen. Außerdem müßten die Verwachsungen auf einem Lehmboden häufiger auftreten als auf Sandboden. KLEIN[2]) betont, daß sich Verwachsungen bei Industrie im Gegensatz zu andern Sorten vornehmlich bei Oberblättern finden. Was das Auftreten von Verwachsungen auf Sandboden anbetrifft, so hatte ich Gelegenheit zu beobachten, daß diese sowohl bei oberen, als auch bei unteren Blättern sehr häufig auftreten.

Bei der Blühfähigkeit der Kartoffel unterscheidet man zwischen Sorten, die stark blühen, solchen, die nur schwach blühen, und solchen, denen die Blühfähigkeit fehlt, die nur viel oder wenig Knospen ansetzen, aber nicht zur Entfaltung der Blüte kommen. Über die Blühfähigkeit und über die Gründe, die zu einer mehr oder minder starken Blütenentwicklung führen, äußert sich REILING[3]) folgendermaßen: „Manche Sorten blühen sehr reich, eine große Menge zeigt mittlere Blütenentwicklung, und ein kleiner Teil bleibt ganz ohne Blüten oder wirft sie vorzeitig ab. Die Gründe aber sind zu erblicken in einer erblichen Veranlagung zur Blütenunterdrückung, die unter dem Einfluß äußerer Verhältnisse in verschiedenem Grade sich offenbart." Weiter sagt er: „Neben erblichen Eigenschaften sind es äußere Einflüsse, die die Blüten- und Fruchtbildung der Kartoffel weitgehend beeinflussen. Günstige Beleuchtungsverhältnisse erscheinen sehr wesentlich, Trockenheit und Wärme förderlich, Feuchtigkeit und zu reiche Ernährung fördern die vegetativen Bildungen und sind der Blütenbildung abträglich".

SNELL[4]) teilt die Sorten nach ihrer Blühfähigkeit in fünf

[1]) a. a. O. S. 75.
[2]) a. a. O. 79.
[3]) Arb. d. biolog. Reichsanst, 1920. S. 382 u. 388.
[4]) a. a. O. S. 34.

Klassen ein und stellt die Industrie in Klasse 4 mit sehr geringer Blühfähigkeit. Schäfer[1]) fand bei Industrie nur geringen Knospenansatz, der aber abfiel. Ich fand bei den neun Sorten die gleichen Verhältnisse, glaube aber, daß Düngung und Witterung sehr auf diese eingewirkt haben. Anfang Juli setzten alle Sorten gleichzeitig Knospen an, ein starker Wind, von Regen begleitet, warf diese in der Mitte des Monats nahezu alle ab, so daß der Ansatz zahlenmäßig nicht ermittelt werden konnte. Das gleichmäßige Verhalten aller Sorten bezüglich dieser Eigenschaft deutet jedoch darauf hin, daß in der Blütenentwicklung kein Unterschied besteht.

Die Staudeneigenschaften, wie Staudenhöhe und Wüchsigkeit konnten nicht genau durch Messungen ermittelt werden, da die Sorten schon sehr frühzeitig zu lagern begannen. Von der Mitteilung der gewonnenen Zahlen will ich hier absehen, weil sie kein klares Bild über den Entwicklungsverlauf geben. Allgemein sei betont, daß die Entwicklung außer bei Nr. 5 gleichmäßig war. Nr. 5 blieb anfangs zurück, hat dann aber bis Mitte Juli den Wachstumverlust wieder eingeholt. Ich halte dies nicht für einen Unterschied in der Sorte, sondern glaube, daß die langsame Entwicklung im Saatgut begründet liegt.

Die Reifezeit trat gleichmäßig ein, so daß die Reife gegen Ende September als beendet angesehen werden konnte. Die Reifezeit ist jedoch modifizierbar und wird von Ernährung und Witterung weitgehend beeinflußt. Bei Pflanzen, die unter möglichst gleichmäßigen Bedingungen herangewachsen sind, wird eine Verwischung der Sortenunterschiede nicht eintreten, obwohl die Reifezeit an sich gewissen Schwankungen ausgesetzt ist.

Besondere Staudenunterschiede konnten bei den untersuchten Sorten nicht beobachtet werden. Es seien hier die vergleichenden Beobachtungen, die Schäfer[2]) an der neuen Industrie der pommerschen Saatzuchtgesellschaft und an der Industrieperle der Ebstorfer Saatzuchtgenossenschaft machte, mitgeteilt. Für die Knollenunterschiede fand Schäfer bei der neuen Industrie einen etwas höheren Stärkegehalt (18,8 : 17,4%) und eine Augenverteilung mit mehr Augen auf dem Kronendrittel. Die Staudenunterschiede beschreibt er als sehr gering und kommt zu dem

[1]) a. a. O. Sortenbeschreibung im Anhang.
[2]) a. a. O. Im Nachtrag zum Anhang.

Schluß, daß alle Abweichungen für eine deutliche Differenzierung der Sorten nicht genügen.

Fassen wir das Ergebnis der Untersuchungen zusammen, so läßt sich feststellen, daß sich keine Unterschiede bei folgenden Eigenschaften ergeben:

I. Knolleneigenschaften: Knollenbreite, Knollentiefe, Augenzahl, Augenverteilung, Augenlage, Schalenfarbe, Schalenbeschaffenheit, Fleischfarbe, Lichtkeime, Knollenansatzweise.

II. Staudeneigenschaften: Stengeldicke, Stengelfarbe, Mittelblättchen, Fiederblätter II. Ord., Blattfarbe, Blattoberfläche, Verwachsungen, Blühfähigkeit, Wüchsigkeit, Reifezeit.

Die Eigenschaften, in denen sich bei einzelnen Sorten Unterschiede ergaben, sind in der nächstseitigen Tabelle zusammengestellt. Es sind die Eigenschaften, die Unterschiede zeigten, augeführt, sowie die Verteilung der Unterschiede auf die Sorten. Die eingetragenen Zahlen geben an, um wieviel die Differenz d größer ist als der mittlere Fehler m d.

Bei den Knolleneigenschaften ergeben sich Unterschiede in der Knollenlänge, wo Nr. 1 eine deutlich geringe, Nr. 5 und 6 eine größere Knollenlänge aufweisen, während die übrigen Sorten nicht sicher von einander verschieden sind. Im Knollengewicht ist Nr 5 deutlich überlegen, Nr. 1 und 9 deutlich geringer als der Durchschnitt. Bei der Knollenzahl weist nur Nr. 5 eine deutlich geringere Zahl auf.

Ob diese Unterschiede als Sortenunterschiede zu bewerten sind, läßt sich schwer entscheiden, solange die Frage über die Wirkungen der Modifikationen nicht geklärt ist. Ernährungsmodifikationen können die Gestalt der Knolle abändern (FRUWIRTH), Größe, Gesundheit und Lebensenergie können abändernd auf Knollengewicht und Knollenzahl wirken (v. SEELHORST), und alle diese modifizierend wirkenden Einflüsse können ihre Nachwirkungen auf die folgenden Generationen ausdehnen (BAUR).

Bei den Staudeneigenschaften treten Unterschiede auf in der Stengellänge bei Nr. 1, 3, 5, 8 und 9. Nur der positive Unterschied bei Nr. 8 bleibt erhalten, während die übrigen Unterschiede sich nur bei einer oder zwei Messungen zeigen. Die gleichen Verhältnisse liegen vor bei der Stengelzahl von Nr. 5 mit deut-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Knollenlänge . . .	− 3,3	—	—	—	+ 4,1	+ 3,7	—	—	—
Knollengewicht . .	− 3,6	—	—	—	+ 4,2	—	—	—	− 5,2
Knollenzahl . . .	—	—	—	—	− 7,5	—	—	—	—
Stengellänge I . .	—	—	—	—	− 4,3	—	—	+ 3,7	—
II . .	− 7,7	—	− 6,7	—	− 4,4	—	—	+ 10,4	+ 6,5
III . .	− 4,7	—	− 3,3	—	—	—	—	+ 5,8	—
Stengelzahl I . .	—	—	—	+ 3,2	− 4,7	—	—	—	—
II . .	—	—	+ 3,5	—	− 7,6	—	—	—	—
III . .	—	—	—	—	− 6,7	—	—	—	—
Blattzahl I . . .	− 4,2	—	—	+ 3,1	—	—	—	+ 4,0	—
II . . .	− 4,1	—	—	—	—	—	—	—	+ 3,9
III . . .	− 3,3	—	—	—	—	—	—	+ 3,2	—
Blattlänge I. . .	—	—	—	+ 3,2	—	—	—	—	—
II. . .	—	—	—	+ 3,4	—	—	—	+ 3,6	—
III. . .	+ 3,5	—	—	—	—	− 3,1	—	—	− 3,4
Fiederblattlänge I	—	− 3,5	—	—	—	—	—	+ 3,5	—
II	—	—	− 3,1	− 3,1	—	+ 3,4	—	+ 4,1	+ 4,1
III	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fiederblattbreite I	—	—	—	—	—	—	− 3,1	+ 6,0	—
II	—	—	—	—	—	—	—	—	—
III	—	—	—	—	—	—	—	—	—

lich geringerer Stengelzahl und bei der Blattzahl von Nr. 1 auch mit deutlich geringerer Blattzahl. Blattlänge, Fiederblattlänge und Fiederblattbreite haben nur Unterschiede in einzelnen Messungen aufzuweisen, von denen keiner konstant bleibt.

Bei allen Unterschieden ist die Frage zu beantworten, ob sie nur auf Modifikation beruhen, also nur phänotypischer Art sind, oder ob eine Abänderung des Genotypus stattgefunden hat. Erst wenn erwiesen ist, daß eine Abänderung erblicher Art stattgefunden hat, ist von einem wirklichen Sortenunterschied zu reden.

Durch die Arbeit sollte, wie eingangs erwähnt wurde, ein Beitrag zu der Streitfrage über die Wirkung der Staudenauslese geliefert werden. Die Arbeit untersucht nur die Verhältnisse bei einer Sorte und ihren Staudenauslesen und stellt somit den Versuch dar, durch möglichst zahlreiche Vergleiche Unterschiede zwischen Originalsorte und Staudenauslese zu ermitteln. Sie zeigt, daß dieser Weg gangbar ist, läßt aber auch deutlich erkennen, daß solche einjährigen Untersuchungen zur sicheren Klärung der

Frage nicht genügen und daß nur mehrjährige Untersuchungen an Material gleichen Herkunftsortes unter Verwendung von Originalsaat weitere Klarheit bringen können. Sie läßt zugleich erkennen, daß solche Untersuchungen nur dann zum Ziele führen, wenn ein sehr umfangreiches Material dazu herangezogen wird und daß je nach der Stärke der Variabilität für einzelne Eigenschaften ein verschieden großes Material nötig ist. Geht man unter 100 Stauden für jede Sorte herab, so muß man mit einem verhältnismäßig hohen mittleren Fehler rechnen, der daß Erkennen feiner Unterschiede unmöglich macht. Theoretisch ist das natürlich von großer Bedeutung, praktisch aber spielt es eine geringe Rolle. Denn Unterschiede, die so gering sind, daß sie nur auf Grund eines derart umfassenden Materials ermittelt werden können, sind praktisch bedeutungslos. Von diesem Gesichtspunkte aus können wir auch sagen, daß die Arbeit zwar die Frage, ob durch die Staudenauslesen eine Veränderung der Industrie von MODROW erzielt ist, theoretisch nicht geklärt hat, daß sie aber gezeigt hat, daß wesentliche Unterschiede, die auf den Anbauwert von Einfluß sein könnten, zwischen der MODROWschen Industrie und ihren Staudenauslesen nicht bestehen.

Literatur.

APPEL, Zur Sortenfrage. Illustr. landw. Ztg., 1920.

Ders., Der Original- u. Staudenauslesebegriff bei der Kartoffel. Pflanzenbau 1924.

Ders., Ebenda.

Ders., Kreuzungszüchtung u. Staudenauslese bei der Kartoffel. Mitteil. d. D. L.-G., 1922.

BAUR, Vererbungslehre, 1922.

BECKER, Über vegetative Bastardspaltung. Zeitschr. f. Pflanzenz., 1912.

BÖHMER, Über die Bedeutung morphologischer Merkmale für Systematik und Pflanzenzucht. Beitr. z. Pflanzenz., 1912.

BRANDT, Vegetative Spaltungen bei Kartoffeln. Landw. Presse, 1924.

BROILI, Die Beschreibung der Kartoffel. Fühlings landw. Ztg., 1921.

EULER, Ein bemerkenswerter Fall von Knollenfarbänderungen der Kartoffel. Zeitschr. f. Pflanzenz., 1919.

Ders., Vererbungswissenschaftliche Beobachtungen bei einer Kartoffelvermehrung auf ungeschlechtlichem Wege. Landw. Presse, 1923.

ESMARCH, Beiträge zur Anatomie der gesunden und kranken Kartoffelknolle. Landw. Jahrb. 1920.

Fischer, Einfluß von Form, Größe und Stärkegehalt der Saatknollen auf den Ertrag. Fühlings landw. Ztg., 1899.
Ders., Kartoffelzüchtungs- und Anbauversuche. Fühlings landw. Ztg., 1900.
Fruwirth, Handbuch der landw. Pflanzenzüchtung, 1922, Bd. I u. III.
Ders., Zur Züchtung der Kartoffel. Landw. Presse, 1912.
Ders., Saatenanerkennung, 1922.
Ders., Versuche über den Einfluß des Standortes auf Kartoffelsorten. Landw. Versuchstationen, 1903.
Ders., Staudenauslese bei Kartoffeln. Mitteil. d. D. L.-G., 1918.
Goldschmidt, Einführung in die Vererbungswissenschaft, 1923.
v. Grävenitz, Kartoffelkreuzungen. Landw. Jahrb., 1921.
Gross, Ein sprechendes Beispiel für die Stärkevererbung bei der Kartoffel. Zeitschr. f. landw. Versuchsv. in Österreich, 1905.
Hampp, Klima und Boden, die Grundlagen der Kartoffelzucht. Beitr. z. Pflanzenz. 1924.
Hillmann, Berücksichtigung der Staudenausle. Jahrb. d. D. L.-G., 1918.
Johannsen, Elemente der exakten Erblichkeitslehre, 1913.
Klein, Die Unterscheidung der Kartoffel am Blatt. Illustr. landw. Ztg., 1923.
Kleine, Ertragsschwankungen, Abbau und Staudenauslese in ihren Wirkungen bei Kartoffelsorten. Illustr. landw. Ztg., 1920.
Ders., Bringen die Staudenauslesen dieselben Erträge wie die Originalsorten? Pommernblatt, 1924.
Kreitz, Untersuchungen über die Schale verschiedener Kartoffeln und ihre Beeinflussung durch Bodenverhältnisse, Feuchtigkeit und Düngung. Arb. d. biolog. Reichsanstalt, 1908.
Liebscher, Kritische Besprechungen jetzt üblicher Methoden der Kartoffelzüchtung. Jahrb. d. D. L.-G., 1894.
v. Lochow, Die Veredlungsauslese in der Kartoffelzüchtung. Fühlings landw. Ztg., 1910.
Ders., Die Veredlungsauslese in der Kartoffelzüchtung zur Verhinderung des Abbaues und der Anfälligkeit für Krankheiten. Beitr. z. Pflanzenz., 1911.
Luyk, Invloed van potergewicht en afstamming op de Gewichts opbrengst van aardappels. Zeitschr. f. Pflanzenz., 1914, S. 72.
Lundberg, Färgförandringar hos potatis plantans blommer. Zeitschr. f. Pflanzenz., 1917, S. 327.
E. Meyer, Erfahrungen im Kartoffelbau und in der Kartoffelzucht in Thüringen. Illustr. landw. Ztg., 1913.
Molz, Über die Züchtung widerstandsfähiger Sorten unserer Kulturpflanzen. Zeitschr. f. Pflanzenz., 1917.
Müller-Molz, Versuche zur Erhöhung der Produktionskraft der Kartoffel. Landw. Jahrb., 1922.
Oberstein, Farbmutationen der Kartoffelschalenfarbe. Mitteil. d. D. L.-G., 1922.
Puchner, Das Blatt der Kartoffelpflanze. Naturw. Zeitschr. f. Land- u. Forstw., 1917.
Reiling, Beiträge zur Kenntnis der Kartoffelblüte und Frucht. Arb. d. biolog. Reichsanstalt., 1920.

Remy, Sorte und Saatgut in ihrer Bedeutung für den Ausfall der Kartoffelernte. Mtteil. d. D. L.-G., 1916.
Römer, Der Feldversuch, 1925.
v. Rümker, Dr. h. c. Ferdinand v. Lochow. Mitteil. d. D. L.-G., 1925.
Schäfer, Studien zur Morphologie der Kartoffel. Dissert. Göttingen 1924.
Schander, Zur Anerkennung der Kartoffel. Mitteil. d. D. L.-G., 1917.
Schlumberger, Vergangenheit und Zukunft der deutschen Kartoffelzucht. Illustr. landw. Ztg., 1921.
v. Seelhorst, Die Vererbung der Kartoffel. Journal f. Landw., 1904.
Ders., Einfluß der Größe der Mutterhorste der Kartoffeln auf die Größe der Ernte. Journ. f. Landw., 1900.
Ders., Über Vererbungserscheinungen bei Kartoffeln. Journal f. Landw., 1918.
Ders., Die an dem landw. Institut der Universität Göttingen bislang geleisteten Arbeiten zur Förderung und Pflege der landw. Pflanzenzucht. Beitr. z. Pflanzenz, 1922.
Snell, Das Kartoffelsortenarchiv des Forschungsinstitutes für Kartoffelbau. Illustr. landw. Ztg., 1921.
Ders., Die Kartoffel, 1922.
Ders., Kartoffelsorten, 1922.
Störmer, Der Original- und Staudenauslesebegriff bei der Kartoffel. Pflanzenbau, 1924.
Ders., Abbau und Wiederauffrischung von Kartoffelsorten durch Bodeneinflüsse. Illustr. landw. Ztg., 1911.
Strassburger, Lehrbuch der Botanik, 1921.
Tornau, Die Staudenauslese als züchteristische Maßnahme. Hannov. Land- u. Forstwirtsch. Ztg., 1923.
Wacker, Einiges über Kartoffelzüchtung. Zeitschr. f. Pflanzenz., 1916.
Werner, Der Kartoffelbau, 1919.

Nachtrag.

Heuser, Der Abbau der Kartoffel und seine Verhütung. Illustr. landw. Ztg., 1925, Nr. 11.
Kohlmeier, Formbestimmungen der Kartoffelknollen. Illustr. landw. Ztg., 1924.
Kohlmeier, Formbestimmung der Kartoffelknollen. Illustr. landw. Ztg., 1925, Nr. 11.
Kraft, Einfluß der Nährstoffe auf die Qualität der Kartoffel, 1920.
Lohmann, Reizwirkung chemischer Verbindungen auf die Keimung der Kartoffelknollen. Landw. Jahrb., 1925, Bd. 61.
Morgen, Stärkegehalt und Kartoffelnachbau. Illustr. landw. Ztg., 1925, Nr. 11.
Opitz, Gedanken und Erfahrungen über Versuche mit Kartoffelsorten. Pflanzenbau, 1924/25, Nr. 13.
Pilz, Düngung der Kartoffel. Österreich. Zeitschr. f. Kartoffelbau, 1924, Nr. 1.
Puchner, Kartoffelwurzel und Knollenwachstum. Kartoffelbau 1925.
Ryx, Ein neues Beispiel einer Knospenmutation bei der Kartoffel. Zeitschr. f. Pflanzenz., 1918.
Salamau, Ein Blattindex als eine Hilfe zur Feststellung von Formenkreisen bei Kartoffel. Zeitschr. f. Pflanzenz., 1925, Bd. 10.

Über „Surophosphat“ oder „Dasagdünger“.

Von

E. BLANCK und F. ALTEN.

Mit 4 Tafeln.

Der früher als Surophosphat oder Surogatphosphat, heute als Dasagdünger von der Deutschen Allgemeinen Surophosphat A. G. Berlin-Charlottenburg in den Handel gebrachte Dünger wird nach dem Verfahren des Zivil-Ingenieurs Fritz Stötzel, Zehlendorf, aus Fäkalien aller Art, Kehricht, Hausmüll wie sonstigen städtischen Abfallstoffen unter Zusatz von Torf und Schwefelsäure in der Kälte hergestellt.[1]) Er wird als Wirtschaftsdünger von größter Bedeutung für die Landwirtschaft hingestellt und seine Wirkung auf das Pflanzenwachstum als eine Folge nicht nur seines Nährstoffgehaltes, sondern auch besonders der in ihm enthaltenen humusbildenden Stoffe und seines Bakteriengehaltes angesehen, denn sowohl die Lebenstätigkeit der Bodenbakterien wie auch die Stickstoffassimilation aus der Luft soll durch ihn gefördert und die Bildung der Kohlensäure vermehrt werden, wie überhaupt durch ihn die Ackergare hergestellt werden soll.

Es bedarf nun wohl kaum des Hinweises, daß die Verwertung besagter Abfallstoffe der Städte als Dünger und die Herstellung eines trockenen, geruchlosen, hygienisch einwandfreien und streufähigen Produktes aus den städtischen Abfällen aller Art nur zu begrüßen ist, jedoch muß von landwirtschaftlicher Seite gefordert werden, daß der auf diese Weise erzeugte Dünger auch die ihm nachgerühmten Vorzüge besitzt und zu

[1]) Vgl. u. a. M. Platzmann, Das Grünland, Bd. 42, 1924, S. 179. — E. Plate, D. L. Presse 1924, Nr. 46, 47, sowie die Reklameschriften der Dasag.

einem billigen, seinem Werte entsprechenden Preise abgegeben wird. Wir beabsichtigen nicht, uns zu diesem letzten Punkt in vorliegender Abhandlung zu äußern, wohl aber wünschen wir über Versuche, die uns die Wirksamkeit dieses Düngers vor Augen zu führen in der Lage sind, zu berichten.

Die Veranlassung zur Durchführung nachstehender Versuche war die Bitte des derzeitigen Vertreters der Dasag-Gesellschaft in Göttingen um Prüfung des Düngers, da die Dasag-Werke mit der Stadt Göttingen zwecks Verwertung der städtischen Abfälle und Anlage einer Verwertungsanstalt in Verbindung zu treten wünschten. Der zu den nachstehend mitgeteilten Versuchen benutzte Dasag-Dünger wurde uns infolgedessen in bereitwilligster Weise von den Dasag-Werken zur Verfügung gestellt, wofür wir auch an dieser Stelle nicht versäumen möchten, unsern Dank auszusprechen (vgl. Schlußnote).

Was nun zunächst die chemische Zusammensetzung dieses Düngers anbelangt, so erwies sie sich bei dem uns übersandten Material wie folgt; und zwar wurde zwecks Untersuchung einmal von je 10 g Substanz ausgegangen, diese in einer Platinschale verascht und der Rückstand mit Salzsäure behandelt:

Glühverlust 32,30%; Rückstand: 33,69%; CaO 12,20%; MgO 0,61%; K_2O 1,12%; Na_2O 0,43%; P_2O_5 3,91%; SO_3 4,04%.

Ferner wurden je 10 g mit der fünffachen Menge einer 10prozent. HCl unmittelbar auf dem Wasserbade während einer Dauer von 4 Stunden mit nachstehendem Erfolg behandelt.

SiO_2 0,03%; CaO 12,24%; MgO 0,61%; K_2O 1,10%; Na_2O 0,41%; P_2O_5 3,40%; SO_3 4,06%; CO_2 5,58%.

Ein Vergleich beider Bestimmungen zeigt, daß die gefundenen Werte mit Ausnahme für P_2O_5 fast übereinstimmen, so daß durch den Zusatz der organischen Substanz in Gestalt von Torf dem Dünger nur wenig Mineralstoffe zugeführt worden sein können. Von der 3,91% Gesamtphosphorsäure erwiesen sich 2,78% als zitronensäurelöslich und 0,048% als wasserlöslich, der Rest muß daher als organisch gebunden zugegen sein. An Gesamtstickstoff waren 0,66% vorhanden, davon 0,134% als Ammoniak-Stickstoff, während Salpeterstickstoff nicht nachgewiesen werden konnte. Die Hauptmenge des Stickstoffs war also unslöslicher Art.

Betrachtet man die vorliegenden Analysenbefunde vom agrikulturchemischen Gesichtspunkt aus, so muß man sagen, daß die

Menge der eigentlichen Nährstoffe im Dasagdünger äußerst gering ist. Dem Gehalt an N kommt so gut wie gar keine Bedeutung zu, ähnlich liegt es mit dem Kaligehalt, nur die Phosphorsäure ist in etwas größerer Menge vorhanden, aber doch nicht in dem Grade, daß man deswegen von einem Phosphorsäuredünger „Surogatphosphatdünger“ sprechen könnte. Lediglich der Gehalt an Kalk beansprucht Aufmerksamkeit, desgleichen die Menge der vorhandenen organischen Substanz, allerdings beide nur vom Gesichtspunkt einer etwa die physikalische Beschaffenheit des Bodens verbessernden Wirkung.

Die von uns in der diesjährigen Vegetationsperiode mit dem Dasag-Dünger ausgeführten Versuche lassen sich in drei verschiedene Versuchsserien einteilen. Die erste Versuchsserie wurde auf einem sterilen Sand durchgeführt, sie stellt gewissermaßen einen physiologischen Versuch dar, indem durch sie die Wirkung bezw. der Einfluß der Nährstoffe des Düngers auf die Pflanze, sowie der Einfluß der organischen Substanz auf die physikalische Verbesserung des Bodens und dementsprechend Wasserhaushalt, wie letzten Endes Auswirkung dieser Faktoren auf die Pflanze wiedergegeben und erkannt werden sollte. Zugleich sollte auch die Wirkung des Düngers unter Verabfolgung verschiedener, der Praxis angepaßter Mengen desselben auf einem Sandboden klargelegt werden. Die zweite Serie verfolgte das gleiche Ziel der Feststellung des Einflusses einer gesteigerten Dasagdüngung auf Lehmboden innerhalb der für die Praxis zulässigen Grenzen, und in der dritten Serie wurde unter Heranziehung eines weiteren Lehmbodens bei vergleichsweiser Normaldüngung der Einfluß einer außerordentlich hoch gesteigerten Dasagdüngung, wie sie in der Praxis überhaupt nicht mehr anwendungsfähig ist, darzulegen versucht, um in Erfahrung zu bringen, wie hoch die Düngung zu bemessen sei, um bei dem nur geringen Nährstoffgehalt des Düngers einen befriedigenden Erfolg desselben zu verzeichnen.

Die chemische Beschaffenheit der drei von uns benutzten Böden geht aus nachstehenden Befunden ihres Salzsäure-Auszuges hervor.[1]) Der Sandboden ist ein steriler Tertiaersand aus der

[1]) Der HCl-Auszug wurde mit je 25 g Boden bei Anwendung der fünffachen Menge 10prozent. HCl auf dem Wasserbade bei vierstündiger Einwirkungsdauer ausgeführt. Die Analysenzahlen sind stets das Mittel von zwei gut übereinstimmenden Parallelbefunden.

Gegend von Kassel, der Lehmboden der zweiten Versuchsserie stammt aus Jühnde, südöstlich von Göttingen, derjenige der dritten Versuchsreihe vom Hainholz bei Göttingen.

	Sand	Lehm v. Jühnde	Hainholzlehm
SiO_2 . . .	0,11 %	0,23 %	0,64 %
Al_2O_3 . . .	0,44 „	1,10 „	2,25 „
Fe_2O_3 . . .	0,41 „	6,19 „	4,22 „
CaO . . .	0,11 „	1,75 „	1,34 „
MgO . . .	0,08 „	0,77 „	0,21 „
K_2O . . .	0,07 „	0,44 „	0,48 „
Na_2O . . .	0,06 „	0,03 „	0,097„
P_2O_5 . . .	Sp.	0,47 „	0,19 „
SO_3 . . .	—	—	Sp.
CO_2 . . .	0,16 „	1,57 „	1,26 „
ges. N. . .	0,002„	0,158„	0,010„
Feuchtigkeit	2,45 „	14,80 „	4,36 „

Beide Lehmböden verfügen über einen reichlichen Gehalt an K_2O, und der Jühnder Lehm ist auch mit einem hohen Gehalt an P_2O_5 ausgestattet. Auch der Gehalt an kohlensaurem Kalk ist in beiden Böden befriedigend vorhanden, die Menge des Stickstoffs ist nur gering. Die Analyse des Sandes läßt die Nährstoffarmut desselben deutlich erkennen. Die Wasserkapazität des Sandes betrug 27,3, die des Jühnder Lehms 36,6 und die des Hainholzlehms 37,4.

Die erste Versuchsreihe umfaßte die Gefäße 1—44, und zwar wurden kleine innen mit Eisenlack gestrichene Zinkgefäße von je 8 kg Bodeninhalt herangezogen. Die Gefäße enthielten zu unterst eine Kiesschicht und waren mit Durchlüftungsröhren versehen, sie wurden ordnungsgemäß auf gleiches Gewicht gebracht und während der Vegetationsperiode nach den Regeln des exakten Vegetationsversuches behandelt. Die zweite Versuchsreihe wurde in 16 kg Boden fassenden Zinkgefäßen gleicher Ausstattung unter Beobachtung gleicher Vorsichtsmaßregeln durchgeführt. Es dienten 16 Gefäße zu diesem Versuch. Die dritte Versuchsserie gelangte in gleichen Töpfen wie die erste zur Durchführung, auch hier wurden die Gefäße 45—76 in nämlicher Weise beschickt und behandelt. Als Versuchspflanze diente in allen Fällen Mais, da die Jahreszeit schon zu weit vorgeschritten war, um eine andere Pflanze noch mit Erfolg benutzen zu können.

Die Versuchsordnung der ersten Reihe stellte sich folgendermaßen:

Nr. der Gefäße	Düngung
1—4	keine Düngnng
5—8	50 g Dasag
9—12	Mineraldüngung wie in 50 g Dasag und N in der Form von Pepton
13—16	50 g Torf und Mineraldüngung wie in 50 g Dasag
17—20	Normaldüngung der Gefäße
21—24	Normaldüngung der Gefäße + 50 g Torf
25—28	0,7 g Dasag
29—32	1,4 g Dasag
33—36	1,7 g Dasag
37—40	50 g Dasag + 0,8 g N als NH_4NO_3
41—44	Normaldüngung der Gefäße + 50 g Dasag.

Zu diesem Versuchsplan ist zu bemerken, daß die Gabe von 50 g Dasag zu 8 kg Sand in Hinsicht auf praktische Verhältnisse selbstverständlicherweise eine viel zu hohe ist, denn einer solchen Gabe würden rund 440 Ztr. Dasag je Hektar entsprechen. Wenn in unserem Falle eine solche Menge gewählt wurde, so geschah es nur aus dem Grunde, um bei dem Vorhandensein so geringer Nährstoffmengen, wie sie im Dasag zugegen sind, überhaupt noch eine Wirkung desselben prüfen zu können. Um weiter einen Ausdruck der Düngewirkung der im Dasagdünger vorhandenen Nährstoffe im Vergleich zu einer künstlichen Düngung zu erhalten, d. h. um gewissermaßen eine etwaige spezifische Wirkung des Dasagdüngers festzustellen, wurde den Gefäßen 9—12 die gleiche Menge der Nährstoffe, wie sie im Dasag enthalten ist, verabreicht, jedoch in Form von Mineralsalzen auf Grund der Analyse des Dasagdüngers. Der Stickstoff wurde in Form von Pepton (Eiweißstickstoff) gegeben, da anzunehmen war, daß diese Form des Stickstoffs noch am ehesten der unlöslichen des Dasagdüngers entspricht. Jedoch die durch die Analyse ermittelte geringe Menge an Ammoniak-N wurde in Gestalt von $(NH_4)_2SO_4$ zugeführt. Auf Grund der analytischen Befunde entspricht folgende Mineraldüngung einer Menge von 50 g Dasag, und zwar sowohl der Menge wie der Form der Nährstoffe nach, nur mußte dabei die organische Substanz ausgeschaltet werden.

6,34 g $CaCO_3$; 0,05 g $CaH_4(PO_4)_2$; 3,31 g $CaHPO_4$; 1,24 g $Ca_3(PO_4)_2$; 2,46 g $CaSO_4 + 2H_2O$; 1,04 g K_2SO_4; 0,50 g Na_2SO_4; 0,32 g $(NH_4)_2SO_4$; 0,30 g $MgCl_2$; 0,33 g N = 2,09 g Pepton mit 15,80% N.

Um aber auch den Wirkungswert der auf diese Weise vernachlässigten Menge von organischer Substanz des Dasagdüngers zu berücksichtigen, wurde den Gefäßen 13—16 neben obiger Mineraldüngung je 50 g Torf gereicht. Der benutzte Torf enthielt laut Analyse 0,14% Fe_2O_3; 0,26% Al_2O_3; 0,21% CaO; 0,14% MgO; 0,13% K_2O; 0,12% Na_2O und P_2O_5 in Spuren. Der Gesamtgehalt an Stickstoff betrug 0,44%. Es gelangten an Nährstoffen somit die geringen Mengen von 0,105 g CaO, 0,07 MgO, 0,065 K_2O, 0,06 g Na_2O und 0,22 g N unlöslicher Form je Gefäß in den Boden, die in Gegenwart der Mineraldüngung kaum von Bedeutung gewesen sein können.

Die den Gefäßen 17—20 verabreichte „Normaldüngung" war eine solche, die sich für unsere Gefäße bei Erdkulturen als eine ausreichende und den Verhältnissen angepaßte erwiesen hat. Sie besteht aus 1,7 g K_2O in Form von K_2SO_4, 1,5 g P_2O_5 als $CaHPO_4$ uud 1,2 g N in Form von NH_4NO_3. Diese Düngung sollte uns ein Bild vom Wachstum des Maises unter den den obwaltenden Bedingungen entsprechenden optimalen und günstigen Nährstoffverhältnissen geben. Um aber auch noch den eventuellen Einfluß der organischen Substanz im Dasag bei normaler Gefäßdüngung zu prüfen, wurde den Gefäßen 21—24 außer der Normaldüngung noch 50 g Torf gereicht. 25—28, 29—32, 33—36 sollten die Wirkung des Dasagdüngers in den in der Praxis üblichen oder doch für dieselbe empfoblenen Mengen auf Sandboden zeigen, und es entsprechen die Mengen 0,7 1,4 und 1,7 g Dasag 6, 12 und 15 Ztr. je Hektar.

Da aber zu erwarten war, daß die Menge des Stickstoffs und die Form seiner Gegenwart im Dasag nicht für die Ausnutzung des Kalis und besonders der Phosphorsäure in demselben ausreicht, so wurde der Menge von 50 g Dasag in den Gefäßen 37—40 noch 0,8 g N in Form von NH_4NO_3 zugelegt. Um aber schließlich auch noch einen Ausdruck der spezifischen Düngewirkung der organischen Dasagsubstanz gegenüber Torf (21 - 24) zu erhalten, wurden die Gefäße 41—44 mit Normaldüngung und 50 g Dasag beschickt. Zugleich sollte hierdurch in Erfahrung ge-

bracht werden, ob auch der Dasag dann noch einen günstigen Einfluß ausübt, wenn er in Gegenwart einer normalen Düngung verabfolgt wird.

Die Anordnung der zweiten und dritten Versuchsreihe auf Lehmboden ergibt sich ohne weiteres, so daß hier nicht näher darauf eingegangen werden braucht. Nur sei bemerkt, daß die großen Gefäße der zweiten Versuchsreihe zu Anfang des Jahres zu einem andern Versuch mit „Asahi Promoloid“ gedient hatten und infolgedessen noch etwas von der verabfolgten Grunddüngung in ihnen vorhanden war, was jedoch für unseren Versuch von keiner Bedeutung ist. Die bei diesen Gefäßen verabreichte Dasagdüngung von 1,356 g bezw. 2,712 und 3,390 g entspricht dem Bodeninhalt der Gefäße nach gleichfalls einer Gabe von 6, 12 und 15 Ztr. je Hektar. Die Gaben der Dasagdüngung auf den kleinen Gefäßen der Serie III sind abermals so gewählt, daß sie einer Düngung auf freiem Felde mit 6, 12, 15, 24, 60 und 120 Ztr. je Hektar gleichkommen.

Von den Vegetationsnotizen seien folgende erwähnt. Angesetzt wurden alle Gefäße am 29. Juli 1925. Die Einsaat von je 9 Maiskörnern auf den kleinen, und von je 12 Maiskörnern auf den großen Gefäßen erfolgte am 10. des gleichen Monats. Der Auflauf war auf allen Töpfen am 12. d. M. beendet, und es konnten daher die Pflänzchen am 17. auf 5, am 22 auf je 4 Exemplare zurückgeschnitten werden. Bereits vom 24. Juli an zeigten die Gefäße 9—24 und 41—44 der ersten Serie und 49—52 der zweiten Serie eine entschiedene Überlegenheit über die übrigen, ein Verhältnis, welches während der ganzen Vegetationszeit bestehen blieb. Die Pflanzen auf diesen Gefäßen wiesen ein frisches, dunkleres Grün auf, während alle anderen Pflanzen hellgrün erschienen und sich im Wachstum weniger kräftig zeigten. Diese Unterschiede, die zunächst nur schwach in Erscheinung traten, nahmen mit der Dauer der Vegetationsperiode zu. Am 12. August begannen die Pflanzen auf 9—16 eine weniger grüne Färbung anzunehmen und blieben im Gesamtwachstum hinter 17—24 und 41—44 zurück. Vom 14. August an ließen dagegen die Töpfe 37—40 eine geringe Überlegenheit über die Töpfe, die nur mit Dasagdünger versehen worden waren, erkennen. Am 25. August wurden sämtliche Pflanzen geerntet, da eine Weiterentwicklung der mit Dasag gedüngten Pflanzen keinen nennenswerten Erfolg mehr

zu versprechen schien, ja sich sogar im Gegenteil auf diesen Gefäßen allerseits ein Gelbwerden der Maisblätter und beginnendes Absterben derselben bemerkbar machte. Die beigegebenen Abbildungen geben den Stand der Pflanzen am Tage vor der Ernte wieder und bringen die großen Unterschiede im Wachstum deutlich zum Ausdruck.

Bis zur Keimung des Maises wurden die Gefäße auf 25% ihrer Wasserkapazität gehalten, um dann den jeweiligen Ansprüchen der Pflanzen folgend die Wassergabe bis auf 78% der Wasserkapazität zu erhöhen.

Die Ernte an Trockensubstanzmasse in g stellte sich folgendermaßen:

Gefäß Nr.	Düngung	Trockensubstanzernte	Mehr gegen ohne Dasag-Dünger
	Reihe I mit Sand		
1—4	keine Düngung	18,21 ± 0,41	—
5—8	50 g Dasag	20,91 ± 0,87	2,70 ± 0,96
9—12	Mineraldüngung wie in 50 g Dasag + Pepton	38,22 ± 0,99	20,01 ± 1,07
13—16	Mineraldüngung wie in 50 g Dasag + 50 g Torf	38,74 ± 1,97	20,53 ± 2,01
17—20	Normaldüngung	49,84 ± 0,73	31,63 ± 0,84
21—24	Normaldüngung + 50 g Torf	47,59 ± 1,17	29,38 ± 1,24
25—28	0,7 g Dasag	16,45 ± 0,37	— 1,76 ± 0,55
29—32	1,4 g Dasag	19,84 ± 0,23	1,63 ± 0,47
33—36	1,7 g Dasag	19,31 ± 0,41	1,10 ± 0,58
37—40	50 g Dasag + 0,8 g N als NH_4NO_3	23,73 ± 0,53	5,52 ± 0,76
41—44	Normaldüngung + 50 g Dasag	56,62 ± 3,23	38,41 ± 3,25
	Reihe II mit Lehm (Jühnde) große Gefäße.		
69—72	keine Düngung	20,99 ± 1,66	—
73—76	1,4 g Dasag	20,15 ± 1,53	0,84 ± 2,26
77—80	2,8 g Dasag	20,17 ± 0,89	0,82 ± 1,88
81—84	3,4 g Dasag	23,01 ± 2,26	2,02 ± 2,80
	Reihe III mit Lehm (Hainholzlehm)		
45—48	keine Düngung	13,63 ± 0,46	—
49—52	Normaldüngung	51,98 ± 1,71	38,35 ± 1,77
53—56	0,7 g Dasag	12,87 ± 0,39	— 0,76 ± 0,60
57—60	1,4 g Dasag	13,59 ± 0,23	— 0,04 ± 0,57
61—64	1,7 g Dasag	13,14 ± 0,19	— 0,49 ± 0,49
65—68	2,8 g Dasag	13,65 ± 0,22	+ 0,02 ± 0,51
69—72	6,8 g Dasag	12,28 ± 0,49	— 1,35 ± 0,49
73—76	13,6 g Dasag	11,45 ± 0,50	— 2,18 ± 0,68

Betrachten wir zunächst die Ernteergebnisse an Trockensubstanz der Versuchsreihe I, so zeigt sich, daß zwar mit Ausnahme der Gabe von 0,7 g Dasag alle Düngergaben gegenüber ohne Dasag besser abgeschnitten haben, allerdings ist die erzielte Mehrernte an Trockensubstanz durch 1,4, 1,7 g, ja sogar durch 50 g Dasag nur gering zu bewerten, denn sie liegt innerhalb der 3-, 2- und 3-fachen wahrscheinlichen Schwankung. Ein nennenswerter Erfolg kann ihr jedenfalls nicht zugesprochen werden. Schon die Zugabe von 0,8 g N als NH_4NO_3 zu 50 g Dasag hat deutlich gewirkt, denn der dadurch erzielte Mehrertrag liegt innerhalb der 8-fachen wahrscheinlichen Schwankung und ist somit als völlig sichergestellt anzunehmen. Es besagt dies, daß der Stickstoff im Dasagdünger durchaus nicht ausreicht. Aber selbst dann, wenn wir den durch 50 g Dasag erzeugten, geringen Mehrertrag von $2{,}70 \pm 0{,}96$ g Trockensubstanz als völlig sichergestellt anerkennen könnten, was aber, wie wir gesehen haben, nicht zulässig ist, so würde es doch nur besagen, daß sehr hohe Gaben des Düngers, wie sie in der Praxis überhaupt nicht zur Anwendung gelangen können, notwendig wären, um auf Sandboden einen Erfolg zu zeitigen.

Gegenüber einer gleichen Mineraldüngung, wie sie in den Nährstoffmengen des Dasag vorhanden ist, schneidet der Dasag sehr ungünstig ab, denn eine solche Düngung hat eine Mehrernte von $17{,}31 \pm 1{,}32$ g Trockensubstanz zu verzeichnen, die auf Grund der zugehörigen wahrscheinlichen Schwankung als durchaus zuverlässig erkannt werden muß. Da wir auf Grund der Dasaganalyse bemüht gewesen sind, dem Nährstoffverhältnis im Dasag so nahe wie nur möglich zu kommen, so zeigt es sich also, daß die Nährstoffe in diesem Dünger in einer für die Pflanzenernährung viel ungünstigeren Form zugegen sind, als in einem entsprechenden Gemisch künstlicher Düngerstoffe. Der organischen Substanz des Dasag dürfte sodann gleichfalls keine besondere Einwirkung in der Richtung auf Pflanzenwachstum und Bodenverbesserung zukommen, jedenfalls keine andere wie der des Torfes, wie dies die Differenzernte von Gefäß 9—12 und 13—16 dartut, denn ihr kann infolge der hohen wahrscheinlichen Schwankung keine Bedeutung mehr zugesprochen werden ($0{,}52 \pm 2{,}20$ g). Auch bei unserer Normaldüngung, die am besten abgeschnitten hat, vermag ein Zusatz von 50 g organischer

Substanz in Gestalt von Torf keine günstige Wirkung mehr auszuüben, vielmehr ist hierdurch ein kleiner Rückgang in der Ernte von $2{,}25 \pm 1{,}38$ g zu verzeichnen, der aber wieder als gänzlich belanglos durch den Ausfall der wahrscheinlichen Schwankung dargetan wird. Nun könnte man aber gewillt sein anzunehmen, daß der Dasagdünger dennoch eine erhebliche Wirkung ausgeübt habe, weil der Ernteertrag der Normaldüngung mit Dasag beträchtlich höhere Trockensubstanz erzeugt hat als ohne diesen Zusatz, nämlich $6{,}78 \pm 3{,}31$ g. Berücksichtigt man aber auch hier den hohen Ausfall der wahrscheinlichen Schwankung, so muß man diesen Erfolg als wenig beweiskräftig hinnehmen. Dasselbe gilt für den Dasagdünger, wenn man den Mehrertrag durch ihn gegenüber mit Torf bei Normaldüngung betrachtet, denn hier stellt er sich zwar auf $9{,}03 \pm 3{,}44$ g, aber auch dieser Wert leidet noch zu stark unter der Höhe der wahrscheinlichen Schwankung und kann daher nur als wenig sichergestellt anerkannt werden. Wir sind daher auf Grund der Versuche mit Sand, die unter den verschiedensten Bedingungen angestellt worden sind, nicht in der Lage für eine erhebliche Wirkung des Dasagdüngers einzutreten. Es ist dieses um so mehr beachtenswert, als die zu diesem Versuch benutzte Dasagmenge eine übermäßig hohe ist, die keinesfalls zu den in der Praxis anwendbaren Gaben in irgend einem Verhältnis steht.

Die Versuchsergebnisse der Reihe II und III, die auf verschiedenem Lehm gewonnen wurden, sind so eindeutig und klar, daß sie nicht noch der näheren Auseinandersetzung bedürfen. Selbst bei noch so hohen Gaben, wie sie in der Praxis ausgeschlossen sind, ist von einer Wirkung keine Rede, vielmehr ist sogar durch sie z. T. eine Depression im Ertrage erzeugt worden. Jedoch auch hier lehren die zugehörigen wahrscheinlichen Schwankungen, daß die Mindererträge innerhalb der zulässigen Fehlergrenze liegen und ihnen daher keine Beweiskraft zukommt, d. h. mit andern Worten, daß eine Beeinflussung durch den Dasagdünger weder nach der einen, noch nach der andern Seite hin erfolgt ist.

Alles zusammen genommen sprechen unsere Versuche keinesfalls für eine besonders günstige Wirkung des Dasagdüngers auf die Pflanzenproduktion. In allen Fällen unserer Versuchsanordnung, in denen er in den in der Praxis anwendbaren

Abb. 1.

Topf 4. Nichts.
Topf 7. 50 g Dasag.
Topf 12. Mineraldüngung = 50 g Dasag.
Topf 14. Desgl. + 50 g Torf.

Abb. 2.

Topf 7. 50 g Dasag.
Topf 18. Normaldüngung.
Topf 21. Normaldüngung + 50 g Torf.
Topf 42. Normaldüngung + 50 g Dasag.

Verlag von Paul Parey in Berlin SW 11.

Abb. 3.
Topf 4. Nichts.
Topf 6. 50 g Dasag.
Topf 38. 50 g Dasag + 0,8 N
Topf 42. Normaldüngung + 50 g Dasag.

Abb. 4.
Topf 4. Nichts.
Topf 26. 0,7 g Dasag.
Topf 32. 1,4 g Dasag.
Topf 36. 1,7 g Dasag.

Verlag von Paul Parey in Berlin SW 11.

Abb. 5
Topf 47. Nichts.
Topf 54. 0,7 g Dasag.
Topf 58. 1,4 g Dasag.
Topf 63. 1,7 g Dasag.

Abb. 6.
Topf 65. 2,8 g Dasag.
Topf 71. 6,8 g Dasag.
Topf 73. 13,6 g Dasag.
Topf 51. Normaldüngung.

Verlag von Paul Parey in Berlin SW11.

Abb. 7.

Topf. 69. Nichts. Topf 77. 2,8 g Dasag.
Topf 73. 1,4 g Dasag. Topf 81. 3,4 g Dasag.

Verlag von Paul Parey in Berlin SW 11.

Mengen verabfolgt wurde, hat sich sogar seine Wirkungslosigkeit gezeigt.

Göttingen, im Oktober 1925.

In einem Schreiben vom 16. Oktober 1925 als Antwort auf einen Brief unsererseits vom 3. Oktober 1925, also zu einer Zeit als vorliegende Arbeit schon längst durchgeführt und zum Druck gegeben worden war, teilt uns die Dasag-Gesellschaft mit, daß „es sich bei dem Dünger, mit dem die Versuche in Ihrem Institut angestellt wurden, um ein nicht in den Handel gekommenes Zwischenprodukt“ handele, und „es lediglich einem Versehen der Gmünder Werkleitung zuzuschreiben“ sei, „daß ausgerechnet dieses Material, das zur Beimischung bestimmt war, als Fertigprodukt zu Versuchszwecken nach Göttingen gegangen ist“.

Da die Dasag-Gesellschaft es in ihrem Schreiben bedauern „wenn ein vollkommen negatives Versuchsresultat über unseren Dünger ohne jeden Kommentar in einem maßgeblichen Fachblatt veröffentlicht würde“, so fühle ich mich verpflichtet noch bei der Korrektur auf dieses Schreiben der „Dasag“ hinzuweisen.

Göttingen, Januar 1926. E. Blanck.

Untersuchungen und Versuche mit Kalksalpeter der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik.

Von

E. BLANCK (Ref.) und A. HAHNE.

Im Februar dieses Jahres trat die Landwirtschaftliche Abteilung der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik, Ludwigshafen a. Rh., an uns mit der Anfrage heran, ob wir gewillt wären, den neuerdings von ihr hergestellten „Kalksalpeter BASF" auf seine Wirkung als Stickstoffdüngemittel zu prüfen. Wir sind diesem Anerbieten gerne nachgekommen und haben in einem Vegetationsversuch mit Hafer und in einem Felddüngungsversuch mit Zuckerrüben die Wirkung desselben auf die Pflanzenproduktion festzustellen gesucht. Außerdem haben wir an der Hand von Laboratoriumsuntersuchungen den Einfluß des Kalksalpeters im Vergleich zum Natronsalpeter mit und ohne Kalk auf die physikalischen Eigenschaften des Bodens, wie Bodenoberfläche, Wasserfassungsvermögen und Wasserbewegung zu ermitteln gesucht. Über die Ergebnisse unserer diesbezüglichen Untersuchungen soll in vorliegender Mitteilung kurz berichtet werden.

Von dem „Kalksalpeter BASF" wird seitens der Soda- und Anilin-Werke dargetan, daß er aus reinem synthetischen Stickstoff und Kalk hergestellt wird und einen Stickstoffgehalt von etwa 16% und einen Kalkgehalt von ca. 28% besitzt. „Er ist ein weißes Düngemittel, das nur Nährstoffe und keinerlei pflanzenschädliche Beimengungen enthält; er ist gut streubar, muß aber bis kurz vor Gebrauch in der Originalsackpackung trocken gelagert werden. Er lockert den Boden durch seinen Kalkgehalt und verkrustet ihn nicht wie der Natronsalpeter."

Die uns von der Fabrik zugegangene Probe, die zu den nachstehend mitgeteilten Untersuchungen und Versuchen diente, hatte einen Gesamtstickstoffgehalt von 16,4 %, und zwar waren 15,6 % als Nitrat-Stickstoff und 0,8 % als Ammoniak-Stickstoff vorhanden. Der Kalkgehalt betrug 28,3 %, so daß sich die Gesamtanalyse des Kalksalpeters wie folgt stellte:
$CaO = 28{,}30$; $N_2O_5 = 57{,}09$; $(NH_4)_2O = 1{,}49$; $H_2O = 12{,}70$, Summe 99,58 %.

Wir wollen unsern Bericht mit dem Vegetationsversuch beginnen, da dieser auch zeitlich zuerst zur Durchführung gelangte.

1. Vegetationsversuch mit Hafer.

Der Vegetationsversuch wurde in unsern sogenannten großen Zinkgefäßen von 33 cm Höhe und 25 cm Durchmesser, die innen frisch mit Eisenlack gestrichen und mit Durchlüftungsröhren und Kiesschicht vorschriftsmäßig versehen waren, durchgeführt. Als Versuchsboden diente der von uns schon häufig für derartige Zwecke herangezogene Untergrundlehmboden vom Hainholzhof bei Göttingen, und zwar wurden je 16 kg des lufttrockenen Bodens mit einem Wassergehalt von 5,2 % in die Versuchstöpfe eingefüllt. Der 10%ige Salzsäureauszug des Bodens, ausgeführt auf dem lebhaft siedenden Wasserbade unter Rückflußkühlung und bei Innehaltung des Verhältnisses von Boden zu Säure wie 1 : 5, ergab nachstehende, die chemische Beschaffenheit des Bodens kennzeichnende Werte:

	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	CO_2	H_2O
in %:	1,44	3,07	1.07	0,49	0,34	0,25	0,25	0,19	6,50

Der Gehalt an Gesamtstickstoff wurde zu 0,088 % ermittelt. Das Wasserfassungsvermögen des Bodens stellte sich zu 38,0 %.

Da wir die Stickstoffwirkung des Kalksalpeters im Vergleich zu der des Natronsalpeters zu prüfen beabsichtigten, so wählten wir für unsern Versuch die nachstehend wiedergegebene Versuchsanordnung, und indem wir auch zugleich Rücksicht auf eine etwaige Kalkwirkung zu nehmen wünschten, setzten wir in einer anderen Versuchsreihe dem Natronsalpeter die dem Kalksalpeter entsprechende Menge CaO in der Form von $CaCO_3$ hinzu. Es geschah dieses besonders aus dem Grunde, weil seit dem Bekanntwerden der schädlichen Folgen des Natronsalpeters für die physikalischen

Bodenverhältnisse gerade im Kalksalpeter ein Salpeterdünger gesehen wird, der infolge seines Kalkgehaltes frei von derartigen Einflüssen ist. Eine in genannter Richtung durch den Natrongehalt des Salpeters auftretende etwaige Schädigung, die auch nicht ohne Einfluß auf die Pflanzenproduktion bleiben konnte, mußte daher, so war zu schließen, durch Beigabe von Kalk eine Milderung oder gar Aufhebung erfahren. Allerdings kann bezweifelt werden, ob in diesem Falle der Kalk in Gestalt von kohlensaurem Kalk das richtige Mittel zur Parallelisierung der Natronschädigungen ist, jedoch haben wir diesem Bedenken aus naheliegenden Gründen keine weitere Beachtung geschenkt, da letzten Endes auch der Kalk aus dem Kalksalpeter im Boden in $CaCO_3$ übergeht.

Gefäß Nr.	Grunddüngung	Differenzdüngung an N.	Differenzdüngung an CaO.
1— 4	4 g K_2O als	—	—
5— 8	K_2SO_4	1 g N als $NaNO_3$	—
9—12	2 g P_2O_5 als	1 g N als $NaNO_3$	3,57 g $CaCO_3$
13—16	$CaHPO_4$	1 g N als $Ca(NO_3)_2$	—
17—20	0,3 g $MgSO_4 . 7H_2O$	1,8 g N als $NaNO_3$	—
21—24	0,1 g $FeCl_3$	1,8 g N als $NaNO_3$	6,44 g $CaCO_3$
25—28		1,8 g N als $Ca(NO_3)_2$	—

Am 21. März wurde der Versuch angesetzt und jedes Gefäß erhielt 24 Haferkörner eingesäet, die am 8. April recht regelmäßig aufliefen und schon am 21. desselben Monats auf je 14 Pflanzen zurückgeschnitten werden konnten. In der ersten Zeit bis zum 29. April bekamen die Pflanzen 25 % Wasser der vollen Wasserkapazität des Bodens zur Verfügung gestellt, und es wurde die in Verlust geratene Wassermenge durch mehrmaliges Wägen der Gefäße am Tage festgestellt und ersetzt. Vom 30. April an wurde die Wassergabe für Gefäß 1—4 auf 40 %, für die übrigen Gefäße auf 45 % des Wasserfassungsvermögens ihres Bodens gesteigert. Eine weitere Erhöhung der Wassergaben erfolgte nicht, da dauernd für die Gegenwart dieser Wassermenge gesorgt wurde.

Von den während der Vegetationsperiode an den Pflanzen gemachten Beobachtungen seien folgende angeführt: Schon am 29. April zeigten sich die Pflanzen auf den Gefäßen 1—4 deutlich im Wachstum zurück, auch wiesen sie am 16. Mai geringe Schädigungen an den Blattspitzen auf, um Anfang Juni den

Pflanzen der übrigen Gefäße um etwa 10—20 cm im Längenwachstum nachzustehen. Desgleichen war bei ihnen auch nur eine ganz geringe Bestockung erfolgt. Zwischen den Pflanzen der übrigen Gefäße ließen sich kaum greifbare Unterschiede erkennen, nur machte sich auf den Gefäßen mit 1 g N-Düngung eine weniger tiefe Grünfärbung gegenüber denjenigen mit 1,8 g N geltend. Dieses Bild erhielt sich im allgemeinen bis zur Ernte, wenn auch zeitweilig einige Töpfe ein üppigeres Pflanzenwachstum erkennen ließen. Die Rispenbildung setzte in der Zeit zwischen dem 9. und 11. Juni ein und die Blüte vollzog sich während der Zeit des 24. Junis bis zum 2. Juli. Am 7. Juli, als sich der Hafer in voller Milchreife befand, wurde geerntet und nicht erst bis zur Reife desselben gewartet, um nicht Verluste bei der Ermittelung des aufgenommenen Stickstoffs nach eingetretener Reife als Folge etwaiger Rückwanderung desselben zu erhalten. Jedoch es wurde die Körnermasse bei dem Abernten von der übrigen Frischsubstanz getrennt, um doch wenigstens einen ungefähren Anhalt für die geerntete Körnersubstanz zu gewinnen. Diese sowie die Gesamttrockenmasse mit ihrem Stickstoffgehalt in % und g gibt nachstehende Übersicht wieder:

Nr. der Gefäße	Düngung	Körner und Spelzen im frischen Zustande der Milchreife	Gesamt-Trockensubstanz	darin N in %	N in g
1— 4	ohne N . . . ,	46,4 ± 0,41	72,2 ± 0,88	0,65	0,469 ± 0,006
5— 8	1 g N als $NaNO_3$.	137,2 ± 1,57	176,3 ± 3,03	0,76	1,340 ± 0,028
9—12	1 g N als $NaNO_3$ + $CaCO_3$ . . .	142,3 ± 1,22	181,1 ± 1,90	0,76	1,376 ± 0,015
13—16	1 g N als $Ca(NO_3)_2$	126,5 ± 1,73	169,2 ± 1,68	0,79	1,337 ± 0,013
17—20	1,8 g N als $NaNO_3$	164,4 ± 0,84	189,2 ± 1,31	1,10	2,081 ± 0,014
21—24	1,8 g N als $NaNO_3$	165,5 ± 1,49	195,2 ± 2,32	0,98	1,913 ± 0,023
25—28	1,8 g N als $Ca(NO_3)_2$ + $CaCO_3$ . .	160,6 ± 2,81	195,0 ± 2,78	0,98	1,911 ± 0,027

Es geht aus diesen Befunden folgender Mehrgewinn durch Stickstoffdüngung hervor:

bei	Körner und Spelzen (frisch)	Gesamt-Trocken-substanzmasse	N-Ernte
1 g N als $NaNO_3$ . . .	90,8 ± 1,62	104,1 ± 3,15	0,871 ± 0,029
1 g N als $NaNO_3 + CaCO_3$	95,9 ± 1,29	108,9 ± 2,09	0,907 ± 0,016
1 g N als $Ca(NO_3)_2$ . . .	80,1 ± 1,80	97,0 ± 1,89	0,868 ± 0,014
1,8 g N als $NaNO_3$ . . .	118,0 ± 0,94	117,0 ± 1,58	1,612 ± 0,015
1,8 g N als $NaNO_3 + CaCO_3$	119,1 ± 1,54	123,0 ± 2,50	1,444 ± 0,024
1,8 g N als $Ca(NO_3)_2$ . . .	114,2 ± 2,84	122,8 ± 2,91	1,442 ± 0,028

Wenn somit ohne weiteres ersichtlich ist, daß die Stickstoffdüngung bedeutende Mehrerträge erzielt hat, so fragt es sich jedoch weiter, ob der Stickstoff des Kalksalpeters den des Natronsalpeters in seiner Wirkung erreicht hat? Zur Entscheidung dieser Frage stehen uns bei Anwendung von 1 g N folgende Werte zur Verfügung:

durch	Körner usw. g	Trocken-substanz g	N g
$NaNO_3$	137,2 ± 1,57	176,3 ± 3,03	1,370 ± 0,028
$Ca(NO_3)_2$	126,5 ± 1,73	169,2 ± 1,68	1,337 ± 0,013
	10,7 ± 2,34	7,1 ± 3,47	0,003 ± 0,031

Wir können aus ihnen wohl auf eine gewisse Überlegenheit des Natronsalpeters gegenüber Kalksalpeter schließen, aber berücksichtigen wir die den Befunden anhaftenden wahrscheinlichen Schwankungen, so kann die Differenz von 7,1 ± 3,43 g an Trockensubstanz zugunsten des $NaNO_3$ keinen Anspruch auf große Zuverlässigkeit machen und noch weniger gilt dieses für den Gewinn an N in der Trockenmasse, nur die durch $NaNO_3$ erzeugte frische Körnerernte im Stadium der Milchreife hat bedeutend besser abgeschnitten, und erweist sich auch als sichergestellt, aber trotzdem dürfen wir diesen Erfolg des $NaNO_3$, wie uns die Ergebnisse bei Anwendung von 1,8 g N dartun, nicht allzuhoch veranschlagen. Diese lauten nämlich:

für	Körner usw. g	Trocken-substanz g	N g
$NaNO_3$	164,4 ± 0,84	189,2 ± 0,31	2,081 ± 0,014
$Ca(NO_3)_2$	160,6 ± 2,81	195,0 ± 2,78	1,911 ± 0,027
	3,8 ± 2,94	— 5,8 ± 3,07	0,170 ± 0,030

Der Ertrag an frischer Körnermasse ist zwar auch hier durch $NaNO_3$ etwas höher ausgefallen, jedoch der Mehrgewinn von $3{,}8 \pm 2{,}94$ g steht auf außerordentlich schwachen Füßen. In Hinsicht auf die erzielte Trockensubstanzmasse steht dagegen der Natronsalpeter dem Kalksalpeter nach, aber auch hier ist der Differenz von $5{,}8 \pm 3{,}07$ g zugunsten des Kalksalpeters infolge der Höhe der zugehörigen wahrscheinlichen Schwankung keine Bedeutung beizumessen. Nur in der N-Ernte kommt eine geringe Überlegenheit des Natronsalpeters zum Ausdruck, so daß wir im großen und ganzen auf Grund der Befunde unseres Vegetationsversuches nahezu auf eine Gleichwertigkeit beider Stickstofformen schließen können.

Aus dieser Feststellung läßt sich eigentlich schon unmittelbar entnehmen, daß auch kein besonders großer Unterschied in den Ergebnissen zwischen Natronsalpeter-Düngung einerseits und Natronsalpeter- und Kalkdüngung andererseits vorhanden sein wird. Sehen wir uns daraufhin die gefundenen Zahlenwerte an, so müssen wir auch dieses bei Berücksichtigung des Ausfalls der zugehörigen wahrscheinlichen Schwankungen zugeben, denn es stellen sich die Differenzernten zwischen beiden Düngungsmaßnahmen wie folgt:

bei	für frische Körner usw.	für Trockensubstanz	für Stickstoff
1 g N	$5{,}1 \pm 2{,}00$	$4{,}8 \pm 3{,}57$	$0{,}036 \pm 0{,}032$
1,8 g N	$1{,}1 \pm 1{,}71$	$6{,}0 \pm 2{,}67$	$-0{,}168 \pm 0{,}027$

Es erweisen sich also alle Mehrerträge durch $CaCO_3$ als innerhalb der wahrscheinlichen Schwankung liegend, und nur dort, wo der Kalk einen Minderertrag in der N-Ernte hervorgerufen hat, zeigt sich dieser als sichergestellt.

Wenn wir nun auch den Mehrerträgen durch Natronsalpeter gegenüber Kalksalpeter infolge der hohen wahrscheinlichen Schwankungen keine allzugroße Bedeutung beimessen konnten, und gleiches, wie wir soeben gesehen haben, auch für die Mehrerträge durch Natronsalpeter und Kalk gegenüber ohne Kalk gilt, so wäre doch nach diesem Ausfall zu urteilen, nicht nur mit einer Ertragssteigerung durch Natronsalpeter und $CaCO_3$ gegenüber Kalksalpeter zu rechnen, sondern solches nach unseren bisherigen Befunden vielleicht sogar als sichergestellt anzunehmen. Sehen wir uns unser Zahlenmaterial daraufhin an, so müssen wir in der

Tat bei Benutzung von 1 g N auf eine sichergestellte Ernte-zunahme, wenigstens für frische Kornmasse und Gesamttrocken-substanz zugunsten des mit Kalk gemeinsam verabreichten Natron-salpeters erkennen. Nicht aber liegt es derartig bei Anwendung der höheren N-Gabe von 1,8 g unter sonst gleichen Verhältnissen. Die Differenzernten, die diesen Sachverhalt zur Wiedergabe bringen, sind folgende:

bei	für frische Körner usw.	für Trocken-substanz	für Stickstoff
1 g N	15,8 ± 2,12	11,9 ± 2,54	0.039 ± 0,19
1,8 g N	4,9 ± 3,18	0,2 ± 3,61	0,002 ± 0,35

Bildet man die Summen der Erträge durch 1 und 1,8 g N, sowohl bei Anwendung von $NaNO_3 + CaCO_3$ wie auch von $Ca(NO_3)_2$, so stellen sich die Differenzen für frische Körnermasse zu 20,7 ± 3,83, für Gesamttrockensubstanz zu 12,1 ± 4,42 g und für die Stickstoffernte zu 0,041 ± 0,041 g, so daß auch hier nur die Frischernte an Körnermasse als wirklich sichergestellt zu erachten ist. Bedenkt man aber, daß die Feststellung der im Stadium der Milchreife geernteten frischen Körnermasse außerordentlich großen und vor allen Dingen unkontrollierbaren Fehlerquellen ausgesetzt ist, und wir sie auch nur, um gewisse Anhaltspunkte zu gewinnen, ausgeführt haben, so können wir diesem Befunde allein kein entscheidendes Urteil in unserer Frage einräumen.

Was nun schließlich die Ausnutzung des verabfolgten Stickstoffs anbelangt, so ist auch diese nicht sehr voneinander abweichend erfolgt, denn der Stickstoff des Natronsalpeters ist bei fehlender Kalkgabe zu 87,1 bezw. 89,6 % und bei Gegenwart von $CaCO_3$ zu 90,7 % bezw. 80,2 % ausgenutzt worden, während er im Kalksalpeter eine Ausnutzung von 86,8 % bezw. 80,1 % erfahren hat, so daß sich unter Zusammenfassung der Ausnutzungskoeffizienten für 1 und 1,8 g N

88,35 % für den Natronsalpeter ohne Kalkbeigabe,
85,45 „ „ „ „ mit Kalkbeigabe und
83,45 „ „ „ Kalksalpeter ergeben.

Mithin dürfen wir wohl aus der Gesamtheit der Befunde unseres Vegetationsversuches mit Recht den Schluß ableiten, daß ein wesentlicher Unterschied in der Wirkung beider Stickstoffquellen, Natronsalpeter und Kalksalpeter

nicht zum Ausdruck gelangt ist, vielmehr auf eine Gleichwertigkeit beider Materialien zu erkennen ist.

2. Freilandversuch mit Zuckerrüben.

Der Freilandversuch wurde auf einem sandigen Lehmboden des Klostergutes Weende bei Göttingen ausgeführt, und es ist uns eine angenehme Pflicht, auch an dieser Stelle Herrn Oberamtmann Lohmann für sein bereitwilliges Entgegenkommen bestens zu danken.

Die physikalische und chemische Beschaffenheit des Bodens wird durch nachstehende mechanische Analyse nach Atterberg und durch die Befunde des 10prozent. HCl-Auszuges gekennzeichnet.

Grober Sand	Feinsand	Mehlsand	grob. Schluff
2,0—0,2	0,2—0,06	0,06—0,02	0,02—0,006
13,33%	17,05%	33,60%	15,45%

fein. Schluff	Rohton	Feuchtigkeit
0,006—0,002	unt. 0,002 mm	6,25%
5.50%	6,23%	

Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	Feuchtigk.
3,73%	1,92%	3,05%	0,33%	0,58%	Sp.	0,22%	6,25%

Der Gesamt-Stickstoffgehalt betrug 0,103%, der Glühverlust 12,36%.

In diesem Versuch sollten vergleichsweise geprüft werden: gewöhnlicher Natronsalpeter, Kalksalpeter BASF, Leuna-Salpeter und schwefefsaures Ammoniak, um auf diese Weise einen Maßstab für die Wirkung des Kalksalpeters zu erhalten.

Die Anlage der Versuchsparzellen erfolgte in der von uns bevorzugten schachbrettartigen Verteilung bei Benutzung von je 4 Parallelparzellen, deren Länge 10 m und deren Breite 3,2 m betrug, so daß sie einen Flächenraum von je 32 qm einnahmen. Schutzstreifen von 80 cm Breite grenzten die einzelnen Parzellen gegeneinander ab, und das ganze Versuchsfeldstück war mit einem etwa 3 m breiten Schutzstreifen umgeben.

Die Gründüngung war je Hektar auf 4 dz 18prozent. Superphosphat und 4 Ztr. 40prozent. Kalisalz bemessen worden, die Stickstoffdifferenzdüngung betrug 50 kg je Hektar. Sie wurde in 2 Raten verabfolgt, und zwar am 13. Mai und am 8. Juni.

Bestellt wurde das Versuchsfeldstück am 22. April. In die Augen fallende Unterschiede im Wachstum und Entwicklung der Rüben konnten während der ganzen Vegetationsperiode nicht beobachtet werden, das gesamte Versuchsteilstück machte auf den Beschauer einen ziemlich gleichartigen Eindruck. Die Ernte wurde am 12. Oktober vorgenommen und führte zu nachstehend wiedergegebenen Mengen an Frischsubstanz. Allerdings ist hierzu zu bemerken, daß die Rüben gleich beim Ausnehmen zum größten Teil vom Schmutzgehalt befreit worden waren.

Düngung	Rüben in kg	Kraut in kg	Gesamt-Ernte in kg
ohne N	135,4 ± 2,48	114,9 ± 7,02	250,3 ± 9,15
mit $(NH_4)_2$ SO_4 . .	147,3 ± 2,54	134,9 ± 2,38	282,2 ± 3,26
„ Leuna-Salpeter.	141,0 ± 1,94	131,6 ± 2,68	272,6 ± 4,53
„ $Ca(NO_3)_2$ . .	144,8 ± 2,32	145,3 ± 4,49	290,1 ± 6,20
„ $NaNO_3$ . . .	151,8 ± 2,37	144,5 ± 2,81	296,5 ± 3,90

Es ergibt sich infolgedessen durch die Stickstoffdüngung ein Mehr an Frischsubstanz:

	Rüben in kg	Kraut in kg	Gesamt-Ernte in kg
durch $(NH_4)_2$ SO_4 . .	11,9 ± 3,55	30,0 ± 7,41	41,9 ± 9,71
„ Leuna-Salpeter.	5,6 ± 3,15	16,7 ± 7,51	22,3 ± 10,21
„ $Ca(NO_3)_2$ . .	9,4 ± 3,40	30,4 ± 8,33	39,8 ± 11,05
„ $NaNO_3$ . . .	16,4 ± 3,43	20,4 ± 7,56	46.0 ± 9,94

Zwar lassen diese Zahlen durchweg einen Mehrertrag gegenüber ohne Stickstoffdüngung erkennen, aber die Höhe der ihnen anhaftenden wahrscheinlichen Schwankungen mahnt vor Überschätzung der Erträge, denn bei der Rübenernte ist nur der Erfolg durch Chilesalpeter ganz sichergestellt anzusehen, während er durch Kalksalpeter und schwefelsaures Ammoniak schon an Zuverlässigkeit verliert und durch Leuna-Salpeter als kaum vorhanden erkannt werden muß. Bei der Krauternte liegen die Verhältnisse in ähnlicher Richtung, jedoch die Gesamtmehrernte an Frischsubstanz erscheint durch schwefelsaures Ammoniak, Natronsalpeter und auch noch Kalksalpeter sichergestellt, oder doch als recht wahrscheinlich zu gelten, während dieses für den Leuna-Salpeter nicht mehr angenommen werden kann. Da aber bekanntermaßen die Ermittlung der Frischsubstanzernte keinen Anspruch auf Zuverlässigkeit machen kann, stellten wir auch nach Reinigung der Rüben von Erde die absolute Trockensubstanzernte fest. Sie ergab folgende Werte, die als ein zuverlässiger Maßstab

der Wirkung der angewandten Stickstoffdünger unter den Bedingungen unseres Versuches zu gelten haben.

	Rüben in kg	Kraut in kg	Gesamternte an Trockensubst. in kg
ohne N	26,2 ± 0,18	15,6 ± 1,05	41,8 ± 1,23
mit $(NH_4)_2 SO_4$ . .	28,1 ± 0,56	15,8 ± 0,21	43,9 ± 0,74
„ Leuna-Salpeter .	26,8 ± 0,19	15,6 ± 0,52	42,3 ± 0,32
„ $Ca(NO_3)_2$ . . .	28,5 ± 0,15	18,0 ± 0,52	46,5 ± 0,66
„ $NaNO_3$	28,9 ± 0,82	15,9 ± 0,72	44,9 ± 1,25

Demzufolge ist ein Mehrgewinn zu verzeichnen.

	an Rüben	an Kraut	an Gesamt-Trockensubstanz
durch $(NH_4)_2 SO_4$.	1,9 ± 0,59	0,2 ± 1,07	2,1 ± 1,44
„ Leuna-Salpeter.	0,6 ± 0,26	0,0 ± 1,17	0,5 ± 1,27
„ $Ca(NO_3)_2$ . . .	2,3 ± 0,24	2,4 ± 1,17	4,7 ± 1,40
„ $NaNO_3$ . . .	2,7 ± 0,84	0,3 ± 1.24	3,1 ± 1,65

Betrachten wir diese Befunde unter Berücksichtigung ihrer wahrscheinlichen Schwankungen, so hat nur der Kalksalpeter in seinem Rübenertrage einen als gesichert anzusehenden Erfolg gebracht. Seine Gesamttrockensubstanz-Ernte, sowie die durch Natronsalpeter und Ammonsalpeter gewonnenen Rübenmehrernten erweisen sich noch als wahrscheinlich, aber nicht mehr gilt dieses von den übrigen Mehrerträgen. Namentlich hat der Leuna-Salpeter keinen Gewinn zu bringen vermocht. Gegenüber der Wirkung des Natronsalpeters und des schwefelsauren Ammoniaks steht aber jedenfalls diejenige des Kalksalpeters nicht nach, sie hat sogar diese etwas übertroffen, wenn diesem Befunde, wie die wahrscheinlichen Schwankungen deutlich zeigen, auch keine große Bedeutung zukommt. Mithin dürfen wir auch aus diesem Versuch, obgleich er nicht sehr instruktiv ausgefallen ist, weil die verabreichte Stickstoffmenge zu gering und die Menge des ausnutzbaren Bodenstickstoffes zu hoch waren, doch wohl auf die Gleichwertigkeit genannter Stickstoffdünger schließen.

Jedoch wir haben auch hier die in der Trockensubstanzernte erhaltene Stickstoffmenge bestimmt, um einen Ausdruck für die Ausnutzung der verabreichten Stickstoffdünger zu erhalten.

Das Ergebnis ist folgendes:

Düngung	Rüben		Kraut		Gesamternte	Mehr gegen ohne N
	in %	in g	in %	in g	in g	
ohne N . . .	0,58	152 ± 3,9	1,85	288 ± 16,0	440 ± 18,5	—
mit $(NH_4)_2SO_4$.	0,61	172 ± 4,6	1,97	311 ± 7,7	483 ± 9,4	43 ± 20,7
mit Leuna-Salp.	0,69	185 ± 6,5	2,18	337 ± 11,3	522 ± 9,6	82 ± 20,8
mit $Ca(NO_3)_2$.	0,67	191 ± 1,7	2,12	381 ± 14,5	572 ± 16,1	132 ± 24,5
mit $NaNO_3$ . .	0,71	205 ± 5,9	2,27	359 ± 16,5	564 ± 20,6	124 ± 28,0

Sehen wir von allen sonstigen Daten ab und legen nur die Gesamtmengen des in der Trockensubstanz vorhandenen Stickstoffs zu Grunde, so ist das schwefelsaure Ammoniak nur zu 27%, der Leuna-Salpeter zu 51% und Kalksalpeter sowie Natronsalpeter zu 83 bezw. 78% ausgenutzt worden, d. h. es stehen sich auch nach diesem Versuch ganz in Übereinstimmung mit dem Ausfall der Erntetrockensubstanz Kalk- und Chilesalpeter sehr nahe.

3. Laboratoriums-Untersuchungen über den Einfluß des Kalksalpeters auf die physikalische Beschaffenheit des Bodens.

Wie allgemein bekannt ist, wird dem Natronsalpeter mit Recht eine ungünstige Wirkung auf den physikalischen Bodenzustand zugeschrieben, die aber unter dem Einfluß von Kalk gemildert bezw. aufgehoben werden kann. Seit der Herstellung des Kalksalpeters (Norgesalpeters) erblickt man daher in dem Ersatz des Na im Chilesalpeter durch Ca in Gestalt des Kalksalpeters einen großen Vorteil für Düngezwecke. Allerdings vermißt man im allgemeinen experimentelle Angaben, die zur Stütze obiger Ansicht dienen könnten, und so schreibt z. B. Ehrenberg in seinen „Bodenkolloiden“ über den Kalksalpeter und seine Wirkung auf den Boden: „Auch dies Kalkdüngemittel mag wenig Wirkung auf das Bodengefüge zu äußern, da es zumeist nur in ziemlich niedrigen Gaben verabfolgt werden dürfte. Soweit das Salz nicht völlig zur Aufnahme durch die Pflanzen kommt, hinterbleibt kohlensaurer Kalk im Boden, was wohl die Regel bilden wird. Doch ist die auf solche Weise den Boden beeinflussende Menge

zu gering, um größere Verbesserungen des Bodengefüges zu erzielen. Trotzdem darf man der Wirkung einen gewissen Nutzen nicht absprechen, um so weniger, als die in erster Linie zu vergleichenden Stickstoffdüngesalze, wie Chilesalpeter und schwefelsaures Ammoniak, den Boden in physikalischer Hinsicht ungünstiger stellen müssen, zumal der erstgenannte. Im übrigen fehlen experimentelle Untersuchungen über die Wirkung des Kalksalpeters auf das Bodengefüge."[1])

Es erschien uns daher besonders angezeigt, den neuen Kalksalpeter BASF in genannter Richtung zu prüfen, allerdings haben wir unsere Untersuchungen nur auf die Beeinflussung der Bodenoberfläche, des Wasserfassungsvermögens und der Durchlässigkeit des Bodens für Wasser, also der Wasserbewegung von oben nach unten durchgeführt und zu unseren Versuchen denjenigen Boden herangezogen, der uns zum Gefäßdüngungsversuch diente.

Zu diesem Zwecke wurde der Versuchsboden auf 15% Feuchtigkeit gebracht und in diesem Zustande mit genau den gleichen Mengen von $NaNO_3 + CaCO_3$, $Ca(NO_3)_2$ und $CaCO_3$, wie im Fall der höchsten Stickstoffgabe von 1,8 g im Vegetationsversuch beschickt. Die Stickstoffdünger mit und ohne Kalk bezw. der Kalk wurden in dieser Gestalt $^1/_4$ Jahr auf den Boden einwirken gelassen und erst nach dieser Zeit die nachstehenden Bestimmungen mit ihm ausgeführt, und zwar die Hygroskopizitätsermittelung nach voraufgegangenem Trocknen des Bodens an der Luft vorgenommen. Als Mittel zweier gut übereinstimmender Bestimmungen ergaben sich hierfür die Werte:

für unbehandelten Boden	5,44
„ Boden + $NaNO_3$	5,50
„ „ + $Ca(NO_3)_2$	5,15
„ „ + $NaNO_3$ + $CaCO_3$	5,55
„ „ + $CaCO_3$	5,45

Ein Einfluß auf die Bodenoberfläche war somit bei dieser verhältnismäßig niedrigen Konzentration nicht nachweisbar. Wohl aber zeigte sich ein solcher auf die Durchlässigkeit des Bodens für Wasser, denn der Natronsalpeter setzte sie mit und ohne kohlensauren Kalk in bekannter Weise[2]) erheblich herab, nicht aber

[1]) P. Ehrenberg, Die Bodenkolloide 1918, S. 595.
[2]) vgl. E. Blanck, Landw. Jahrb. 38, 1919, S. 866.

der Kalksalpeter wie auch der kohlensaure Kalk für sich allein. Da diese Versuche in 6facher Wiederholung zur Ausführung gelangten, so läßt die Höhe der wahrscheinlichen Schwankungen auch die Zuverlässigkeit der Befunde dartun. Innerhalb von 3 Stunden gingen durch 1 kg Boden unter gleichen Verhältnissen des Drucks, der Lagerung usw. hindurch:

im unbehandelten Boden	743 ± 30	ccm	Wasser
„ Boden + $NaNO_3$	470 ± 23	„	„
„ „ + $Ca(NO_3)_2$	770 ± 29	„	„
„ „ + $NaNO_3$ + $CaCO_3$	460 ± 27	„	„
„ „ + $CaCO_3$	763 ± 18	„	„

Während aber die Sickerwässer des unbehandelten und des mit $Ca(NO_3)_2$ und $CaCO_3$ behandelten Bodens keine Trübungen von durchgewaschenen feinsten Teilen oder Ton erkennen ließen, waren Tontrübungen von 0,12—0,14 g im Waschwasser der mit Natronsalpeter und Natronsalpeter + $CaCO_3$ beschickten Bodenproben enthalten. Das ist ein Ergebnis, das sich gleichfalls mit früheren Untersuchungen des einen von uns über den Einfluß des $NaNO_3$ auf den physikalischen Zustand des Bodens deckt.

Da die im Vegetationsversuch benutzten Düngermengen ohne Erfolg auf die Hygroskopizität bezw. Bodenoberfläche geblieben waren, wurde nochmals, aber mit höheren Gaben, und zwar der vierfachen Menge der früheren, die Beeinflussung genannter Größe zu ermitteln gesucht. Der Boden hatte diesmal etwa über vier Monate unter der Einwirkung der Düngersalze gestanden und wurde gleichfalls im lufttrockenen Zustande bei der Bestimmung der Hygroskopizität und im Zustande von 15 % Feuchtigkeit für die Ermittelung der Wasserdurchlässigkeit und des Wasserfassungsvermögens angewandt. Das Ergebnis der Hygroskopizitätsbestimmungen stellte sich folgendermaßen:

unbehandelter Boden	5,44
Boden + $NaNO_3$	6,70
Boden + $Ca(No_3)_2$	6,58
Boden + $NaNO_3$ + $CaCO_3$	6,81
Boden + $CaCO_3$	5,98

Wir erkennen aus diesen Werten, daß die größeren Mengen in der Tat von Einfluß gewesen sind, aber sie haben sich bei Anwendung aller Dünger nach einer Richtung hin, nämlich nach der der Vermehrung der Bodenoberfläche betätigt, was in bezug auf

den kohlensauren Kalk und die kalkführenden Dünger recht auffällig erscheint,[1]) wenn auch für den kohlensauren Kalk dieser Unterschied nicht groß ist.

Die Werte für die Durchlässigkeit des Bodens für Wasser sind unter diesen Verhältnissen nachstehende. Jedoch ist zu bemerken, daß wohl die gleiche Zeit für das Durchsickerungsvermögen, nämlich 3 Stunden zugrunde gelegt wurde, nicht aber das Volumen des Bodens dem des ersten Versuches völlig gleich war, woraus sich denn auch die verschiedene Sickerflüssigkeitsmenge beim unbehandelten Boden ohne weiteres erklärt.

unbehandelter Boden . .	1092 ± 40	ccm	Wasser
Boden + $NaNO_3$ . . .	438 ± 10	„	„
Boden + $Ca(NO_3)_2$ . .	3647 ± 149	„	„
Boden + $NaNO_3$ + $CaCO_3$	158 ± 2	„	„
Boden + $CaCO_3$ . . .	912 ± 36	„	„

Also auch hier tritt uns wieder, und zwar aufs deutlichste, die Dichtschlämmung des Bodens unter dem Einfluß von Natronsalpeter, selbst bei Gegenwart von kohlensaurem Kalk, entgegen, während der Kalksalpeter die Durchlässigkeit des Bodens für Wasser erhöht. Auch hier waren beim Natronsalpeter die Sickerwässer wieder ganz getrübt, doch wurde die Menge des Bodensatzes nicht bestimmt.

Die Wasserkapazität, die auch in 6facher Wiederholung durchgeführt wurde, fiel schließlich folgendermaßen aus:

beim unbehandelten Boden	47,8 ± 1,01
„ Boden + $NaNO_3$	47,9 ± 0,96
„ Boden + $Ca(NO_3)_2$	45,9 ± 0,55
„ Boden + $NaNO_3$ + $CaCO_3$ . .	46,3 ± 0.35
„ Boden + $CaCO_3$	47,7 ± 0,71

Wie die zugehörigen wahrscheinlichen Schwankungen aber unmittelbar zum Ausdruck bringen, ist den geringen Abweichungen im Ausfall der Befunde keine Bedeutung mehr beizumessen, so daß wir auf keinen Einfluß in besagter Richtung schließen müssen.

Jedenfalls geht aber aus der Gesamtheit unserer, wenn auch nur spärlichen Untersuchungen über die Veränderung des physikalischen Bodenzustandes durch Natron- und Kalksalpeter hervor, daß der letztere mit ersterem nicht die Verschlämmung des Bodens teilt, sondern die Wasserbewegung im Boden begünstigt.

Göttingen, im Dezember 1925.

[1]) vgl. E. Blanck: Landw. Jahrb. 38. 1909. 9. 753.

Bücherbesprechungen.

Die Naturalentlohnung in der deutschen Landwirtschaft. Von Dr. Wolfgang Hucho, Assistent am landw. Institut der Universität Leipzig. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1925. Preis Rm. 3,—.

Die Ansichten über den Wert und die Bedeutung des Naturallohnes in der Landwirtschaft sind sehr verschieden und haben im Lauf der Zeiten auch sowohl bei Arbeitgebern wie bei Arbeitnehmern sehr gewechselt. Es erklärt sich dies ohne weiteres aus der Art des Naturallohnes und seiner Berechnung und aus dem Unterschied und aus dem Wechsel der wirtschaftlichen Verhältnisse in Deutschland. In der vorliegenden Arbeit bespricht der Verfasser, nachdem er eingangs auf die verschiedenen Arten der Arbeitnehmer und auf die verschiedenen Arten, in denen der Natural- und der Geldlohn zur Anwendung kommen, sowie auf die Lohnberechnungsformen hingewiesen hat, die Entwicklung der verschiedenen Lohnformen in den verschiedenen Gegenden Deutschlands bis zur Gegenwart. In einem weiteren Kapitel behandelt er dann die zeitige und zukünftige Bedeutung der Naturalentlohnung für die deutsche Landwirtschaft und Volkswirtschaft unter Berücksichtigung des Arbeitsmarktes, der Arbeitsverfassung, der Arbeitsleistung, der Lohnhöhe und der Rentabilität des Betriebes. Weiter bespricht er den Wert der Naturalentlohnung vom Standpunkt des Arbeitnehmers und kommt dabei zu dem Resultat, daß dieser keine Veranlassung hat, den Naturallohn abzulehnen, er fügt aber hinzu, unter der Voraussetzung, daß der Geldwert der Naturallöhnung fixiert und dem Arbeiter wenigstens für einen Teil des Naturallohnes die Wahl zwischen Auszahlung in Geld oder in Natur gelassen wird. Hierauf wird die ernährungspolitische Seite der Naturalentlohnung besprochen. Er kommt dabei zu dem Schluß, daß die nachteiligen ernährungs- und bevölkerungspolitischen Wirkungen zu überwiegen scheinen. Er begründet die letztere und zwar nachteilige Wirkung mit der Angabe, daß gerade die naturalentlohnten Teile der Landarbeiterschaft am stärksten an der Landflucht beteiligt sind. Jedoch erkennt er für den Osten eine gewisse bevölkerungspolitisch-günstige Wirkung der Naturallöhnung an. Dem allgemeinen Schluß, daß der Naturallohn bevölkerungspolitisch nachteilig wirke, kann sich der Referent nicht anschließen. Auf die Landflucht wirken die verschiedensten Verhältnisse. Die Lohnart hat sicher weniger Einfluß darauf als die Lohnhöhe und manches andere.

In einem Schlußkapitel wurden auf Grund der Ergebnisse der Untersuchung Richtlinien für die Lohnform und die Lohnberechnung gegeben. Ein Literatur-

verzeichnis und 13 Tabellen mit Nachweisen über Lohnform und Lohnhöhe in den einzelnen Teilen Deutschlands beschließen die interessante und sehr lesenswerte Arbeit. v. Seelhorst.

Untersuchungen über die chemische Stimulation der Saatkörner von Prof. Dr. Ad. Zlataroff. Sofia 1925.

Dieser dem Jahrbuch der Universität Sofia, physik. mathematische Fakultät, entnommene und als Sonderdruck erschienene Bericht enthält wie der ihm angefügte deutsche Auszug zeigt, weitere Beiträge über Stimulationsversuche. Ich mache auf die interessanten Ergebnisse hiermit aufmerksam.

v. Seelhorst.

Einführung in das Studium der Landwirtschaft in Verbindung mit Professor Dr. Teicke, Direktor der Landwirtschaftsschule in Salzwedel. Herausgegeben von Eberhard Fink, Diplom-Landwirt. Wirtschaftsberatung für Landgüter. Berlin-Friedenau. Zweite Auflage, Berlin-Schöneberg, 1925. Landw. Schulbuchhandlung Karl Scholtze.

Von dieser Einführung usw. liegt Teil I u. II Acker- und Pflanzenbaulehre einschl. Bodenkunde sowie Pflanzenernährungslehre vor. Er behandelt in ganz kurzer zusammengedrängter Form das ganze Gebiet, und ist dadurch wohl als Repetitorium nicht aber, wie die Verfasser auch beabsichtigen, dazu geeignet, Anfängern und Nicht-Landwirten eine schnelle Übersicht über das behandelte Gebiet zu geben. v. Seelhorst.

Untersuchungen betreffend die Rentabilität der schweizerischen Landwirtschaft im Erntejahre 1923/24 II. Teil. Bericht des schweizerischen Bauernsekretariats an das eidgen. Volkswirtschafts-Departement. Separatabdruck aus dem landw. Jahrbuch der Schweiz 1925. Bern, 1925. Verbandsdruckerei A.-G. Bern.

Der Bericht berücksichtigt die Zeitperioden 1901/5 des alten Zolltarifs, 1906/13 des neuen Zolltarifs, 1214/19 der Kriegsperiode, 1920/22 Preissturzperiode der Nachkriegszeit. Er zeigt, daß das Jahr 1923/24 eine Besserung der Lage gebracht habe, nimmt aber für die Zeit 1924/25 wieder weniger befriedigende Ergebnisse an. Auch dieser Bericht ist für uns sehr interessant.

v. Seelhorst.

1875—1925. Agrikulturchemie und Landwirtschaft. Denkschrift zum 50jährigen Bestehen der landw. Versuchsstation und des Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes der Landwirtschaftskammer für die Provinz Ostpreußen in Königsberg i. Pr. von Dr. S. Goy, Direktor des Amtes u. a. o. Professor a. d. Universität unter Mitwirkung von Dr. A. Köhler, Dr. W. Rudolf u. P. Müller. Königsberg i. Pr., 1925, Ostdeutsche Druckerei.

Diese Jubiläumsschrift enthält zunächst eine Reihe von Aufsätzen des Direktors über die Geschichte, die Aufgaben, die Veröffentlichungen und Arbeiten des Instituts, dann 3 Arbeiten desselben und zwar 1. Über Ernteteigerung und Volksernährung, 2. Über die Erkennung der Düngerbedürftigkeit der Böden und das Nährstoffbedürfnis der ostpreußischen Böden und 3. Über den derzeitigen Stand der Kalk- und Bodensäurefragen. Daran schließen sich 2 zusammen mit Dr. Rudolph veröffentlichte kleine Aufsätze über Arsen in ost-

preußischen Gewässern sowie über ein 13 Jahre altes Sauerfutter und 3 weitere kleine Abhandlungen, über den Wassergehalt von Hackfleisch und Fleischwurst (Dr. Köhler), über Fisch- und Fleischmehle (Dr. Rudolph) und über die Mischfähigkeit von Harnstoff mit kalkhaltigen Düngemitteln (P. Müller). Ein Bild des langjährigen verdienstvollen Direktors Dr. Klien und 2 Laboratoriumsbilder schmücken das Werk, das die segensreiche Tätigkeit der Versuchsstation dem Leser vor Augen führt. v. Seelhorst.

Die exakte Bodenwirtschaft. Ein Lehrbuch für lernende und leitende Landwirte von Dr. Hermann Burmester, Wirtschaftsberater der Landwirtschaftskammer Schlesien in Breslau 13. Breslau 1925, Verlag von Wilhelm Korn.

Der Verfasser weist in der Einleitung darauf hin, daß Deutschland unbedingt dahin streben muß, sich in bezug auf die Ernährung des Volkes unabhängig vom Ausland zu machen und zeigt, daß dies durch intensive Kultur oder wie er im Titel des Buches sagt, durch exakte Bodenwirtschaft auch möglich ist. Wie diese durchzuführen ist, wird in gemeinverständlicher Weise in 3 Abschnitten gezeigt. In dem ersten wird der Einfluß des Bodens und seiner Bearbeitung auf den Pflanzenertrag dargelegt. Nach der Besprechung der Grundlagen für das Pflanzenwachstum und die Pflanzenernährung behandelt der Verfasser eingehend die Bodenbearbeitung, als deren Ziel er die möglichst dauernde Gare des Bodens mit Recht hinstellt. Dazu bespricht er die bisher üblichen Methoden und Instrumente der Bodenbearbeitung und empfiehlt dann zur möglichst vollkommenen Herstellung der Gare die Untergrundlockerung mit dem von ihm konstruierten Garepflug und für bestimmte Verhältnisse mit dem ebenfalls von ihm angegebenen Bodenmeißel. Daran schließen sich einige Ausführungen über Unkrautbekämpfung, Saat und Pflege der Saat. In diesem ersten Abschnitt liegt der Schwerpunkt des Buches. Es ist deshalb dem Leser besonders zu empfehlen. Er wird manche ihm sehr nützliche Anregung durch die Lektüre erhalten, wenn er auch dem Verfasser in allen seinen Ausführungen nicht zu folgen vermag. Das gilt unter anderen besonders von den Angaben und Ratschlägen über die Saatstärke oder richtiger Saatschwäche, die der Referent, der schon vor 25 Jahren eine Schwachsaat auf seinem Versuchsfelde mit großem Erfolg eingeführt hatte und deshalb stets für eine solche, natürlich unter den hierfür gültigen Voraussetzungen eingetreten ist, für zu weitgehend hält. Ebenso will ich anführen, daß die Angaben über das sehr tiefe Hacken der wachsenden Frucht nur mit Vorsicht benutzt werden dürfen.

In einem zweiten Abschnitt wird das Gebiet der Düngung, die Anwendung der Wirtschaftsdünger, der Kunstdünger und des Kalkes im allgemeinen besprochen. Der dritte Hauptteil behandelt den Anbau und die Düngung der wichtigsten Kulturpflanzen im besonderen. In diesem gibt der Verfasser auch Resultate einzelner vergleichender Anbauversuche wieder und stellt Beispiele für die Düngung der einzelnen Früchte für verschiedene Bodenarten und Vorfrüchte aus. An Stelle der mitgeteilten vergleichenden Anbauversuche, die so wie sie wiedergegeben sind, doch nur einen sehr bedingten Wert haben, würde ich eine Einteilung der Varietäten nach Bodenansprüchen, wie sie auch der Verfasser für einige Früchte durchgeführt hat, aber mit der Abänderung vorschlagen, daß neben dem Namen jeder Varietäten, die tabellarisch aufgeführt werden müßten, kurze Bemerkungen über Ertragsvermögen Wasseransprüche, Winter-

härte, Krankheitswiderstandsfähigkeit und sonst wichtiges zu machen sind. Die Beispielsdüngungen, die der Verfasser anführt, werden vielen Landwirten willkommen sein, dürfen aber natürlich nur Anhaltspunkte sein und müssen je nach dem Bodanreichtum und der alten Kraft des Bodens modifiziert werden.

Wie schon erwähnt, liegt der Schwerpunkt des Buches in dem ersten Abschnitt, der die rationelle Bodenbearbeitung, die Garekultur- und die Schwachsaat bespricht und empfiehlt. Aber auch die beiden anderen Abschnitte werden den Kreisen, für welche der Verfasser sein Buch geschrieben hat, sehr willkommen sein. v. Seelhorst.

Vereeniging tot Exploitatie eener Proefzuivel-Boerderij te Hoorn. Verflag over het Jahr 1924. Nieuwe Handelsdrukeri. Hoorn, A. Boudlik, 1925.

Dieser Jahresbericht der Molkerei-Versuchsstation Hoorn enthält den Kassenbericht für das Jahr 1924 und einige Fütterungsfragen. Allen Arbeiten ist ein kurzes Referat in Hochdeutsch zugefügt, die, soweit das holländische Deutsch nicht verstanden wird, wenigstens über die Resultate der Arbeiten berichten. v. Seelhorst.

Internationales Agrarstatistisches Jahrbuch 1924—25. (In englischer und französischer Sprache.) Kommissionsverlag von Paul Parey in Berlin SW 11, Hedemannstr. 10 u. 11. Geheftet, Preis Rm. 7,—, in Ganzleinen gebunden, Preis Rm. 8,—.

Das Internationale Landwirtschaftsinstitut hat dieser Tage sein „Annuaire International de Statistique Agricole 1924—25" veröffentlicht, einen 500 Seiten starken Band, der alles landwirtschaftlichstatistische Quellenmaterial sammelt, und daher wohl in seiner Art einzig dasteht, und gegenwärtig die reichhaltigste Publikation auf diesem Gebiete sein dürfte. Es genügt allein, wenn man anführt, daß in ihm Daten gegeben werden bezüglich des Flächenumfanges und der Bevölkerungszahlen aller Länder der Welt, zugleich mit den Relativzahlen der Verteilung der landwirtschaftlich genutzten Fläche dieser Länder, ferner Angaben über die Produktion und die Erträge der wichtigen Kulturen per Hektar, über den Viehbestand nach allen Gattungen, über den Handel mit Agrarprodukten, über Preise, Wechselkurse, Seefrachten, chemische Düngemittel, usw. usw.

Von besonderer Bedeutung sind die Kapitel, in denen die Weltproduktion der hauptsächlichsten Agrarprodukte und der Welthandel berechnet werden. Ebenfalls außerordentlich interessant sind die Gegenüberstellungen von Vorkriegs- und Nachkriegsdaten, aus denen hervorgeht, wie die Landwirtschaft nach den erheblichen Störungen durch den Weltkrieg allmählich wieder das weltwirtschaftliche Gleichgewicht wiedererlangt.

Eine dem Zahlenwerk vorausgehende Einleitung gibt eine prägnante Darstellung der Lage in der Landwirtschaft in der Zeit 1924—25, die mit neuesten Daten bezüglich der Veränderungen der Anbauflächen, und des Viehstandes, der Richtungsverschiebungen im Weltverkehr, der Waren , Preis-, und Seefrachtenbewegung, und endlich betreffs der Produktion chemischer Düngemittel arbeitet.

Der Band ist von größter praktischer Bedeutung für alle landwirtschaftlich interessierten Kreise, für Handels- und Finanzleute, und bietet zugleich

ein umfangreiches und faktisches Quellenmaterial für alle, die den wichtigen Problemen der Weltwirtschaft auf den Grund gehen wollen.

Pierers landwirtschaftlicher Schreib- und Taschenkalender für das Jahr 1926 ist nunmehr im 7. Jahrgang bei H. A. Pierer Verlagsbuchhandlung, Altenburg in Thüringen wie bisher in 2 Ausgaben erschienen. Die Ausgabe A enthält Tagelohntabellen, und die Ausgabe B enthält Einnahme- und Ausgabetabellen. statt der Tagelohntabellen. Preis jeder Ausgabe nur Rm 2,—.

Der in Ganzleinen gebundene und auf gutem Schreibpapier gedruckte Kalender, enthält außer einem übersichtlichen Terminkalender, einem Kalendarium mit $^1/_2$ Seite weißem Raum für jeden Tag alle für jeden praktischen Landwirt unentbehrlichen Tabellen und Vordrucke über Saat, Ernte, Viehstand, Milchertragstabellen usw., ferner wertvolle Abhandlungen aus der Praxis über die künstlichen Düngemittel, Erkennen des Alters der Haustiere nach dem Gebiß, die Auswahl beim Ankauf von Zuchttieren, usw.

Der Bienen-Vater Nr. 4—11. 1925.

Die vorliegenden Nummern des vom Österreichischen Reichsverein für Bienenzucht Wien, 1. Heifersdorfer Straße, herausgegebenen inhaltreichen Monatsschrift bringt allen Bienenzucht treibenden Personen viel interessantes und nützliches. v. Seelhorst.

Beiträge zur Pflanzenzucht. Herausgegeben von der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht. 8. Heft. Mit 1 Bildnis, 22 Textabbildungen und 4 graphischen Darstellungen. Berlin, Verlag von Paul Parey. Preis Rm 4,50.

Jeder Landwirt und Pflanzenzüchter, der die Fortschritte auf dem so wichtigen Gebiete der Pflanzenzucht verfolgen will und muß, wird aus den vorliegenden Beiträgen mannigfache Aufklärung und Anregungen über wichtige Fragen der Pflanzenzucht finden. Das neue Heft enthält insbesondere folgende wertvolle Aufsätze: „Samenprüfung und Pflanzenzüchtung“ von Prof. Dr. Voigt, Hamburg — „Waldbau und Pflanzenzüchtung“ von Gutsbesitzer Dr. H Lembke, Malchow — „Neue Wege und Ziele in der Kartoffelzüchtung“ von Privatdozent Dr. K. O. Müller, Berlin-Dahlem — „Einige Fragen über die praktische Roggenzüchtung“ von Dr. Laube, Saatzuchtdirektor in Petkus.“

Anleitung zur Bestimmung von Gräsern. Von Dr. Eberhard Staerk, Landsberg a. W. Mit 32 Tafeln nach Naturaufnahmen. Berlin SW. 11, Hedemannstraße 10/11, Verlag von Paul Parey. Steif broschiert, Preis Rm. 2,50. (Partiepreise: ab 25 Stück je Rm. 2,25, ab 50 Stück je Rm. 2,10, ab 100 Stück je Rm. 2,00.)

Der Verfasser gibt eine Anleitung zur Bestimmung von Gräsern in blütenlosem Zustand. Das letztere hätte auf dem Titel erwähnt werden müssen. Ohne diesen Zusatz ist der Titel irreführend. Das Büchlein unterscheidet sich von anderen Gräser-Bestimmungsbüchern nach der Meinung des Verfassers vorteilhaft dadurch, daß es die Bestimmungsmerkmale durch Photographien und nicht durch Zeichnungen veranschaulicht. Referent kann einen Vorzug des vorliegenden Büchleins darin nicht erblicken, ist vielmehr der Meinung, daß Zeichnungen der Bestimmungsmerkmale wie z. B. Blattrippen, Blatthäutchen, Blattöhrchen, Blattränder usw. diese besser verdeutlichen, wie

es Photographien vermögen. Dabei gibt er gern zu, daß ein Teil der Photographien von einigen dieser Merkmale auch klare Bilder gibt. v. Seelhorst.

Meddelande från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet Stockholm 1925. 1. Nr. 292. Jordbruksavdelningen Nr. 63. Den lokala Gödslingsförsöks-verksamheten År 1924. Årsberättelse av Hj von Feilitzen with an english summary. 502 S. 2. Nr. 293. Jordbruksavdelningen Nr. 64. Till frågan om olika konstgödselmedels oeg kunstgödelblandsningars hygroskopicitet, och spridbarhet, några praktiska undersökningar i samband med doj lokala gödlingsförsöken av Hj von Feilitzen. Mit deutschem Auszug.

Nr. 292 berichtet über mehr als 1200 Düngungsversuche in 23 Grafschaften um das Düngungsbedürfnis des Pfluglandes dieser Böden festzustellen. 15% dieser Versuche versagten, 46% gaben zuverlässige, 29% nicht ganz zuverlässige und 10% ganz unsichere Resultate. Diese Versuche sind auf den verschiedenen Bodenarten, von denen die gleichartigen aber ganz verschiedene Reaktionen aufwiesen, vorgenommen. Die Düngungsresultate zeigen den Nutzen, der natürlich je nach Boden und Frucht sehr verschieden ist. Nr. 293 behandelt die Frage der Hygroskopizität und Streufähigkeit einiger Handelsdünger und den Einfluß den Aufbewahrung und Mischung auf die letztere ausüben. v. Seelhorst.

Praktische Milchuntersuchung. Anleitung zur zweckmäßigen Ausführung der einfachsten Verfahren der Untersuchung von Milch und Molkereiprodukten. Für Molkereischüler, Molkereifachleute, Marktkontrollorgane und Molkereikontrollchemiker. Von Prof. Wilhelm Morres, Friedland i. B. Vierte, neubearbeitete Auflage. Mit 42 Textabbildungen, 2 Verfälschungstabellen und 1 Farbentafel. Berlin SW. 11, Verlag von Paul Parey. Kartoniert Rm. 5,00.

Die Morres sche Anleitung bietet eine kurze, vorzügliche Zusammenfassung aller erprobten Untersuchungsverfahren. In klarer, anschaulicher Weise schildert der Verfasser, der in seiner langjährigen Tätigkeit als Molkereichemiker und Fachlehrer alle Arbeiten selbst ausgeführt und deshalb gründlich kennen gelernt hat, unterstützt von zahlreichen guten Abbildungen, die Prüfung der Milch und sonstiger Molkereiprodukte. Nach einem Überblick über die Zusammensetzung der Milch und über die natürlichen Einflüsse auf deren Fettgehalt folgen die gebräuchlichsten Methoden zum Nachweis der Zersetzungen und Veränderungen der Milch, z. B. Säuregradbestimmung, Alkoholprobe, Alizarolprobe mit Farbentafel usw., ferner die Bestimmung des Fettgehaltes der Milch, das spezifische Gewicht und der Nachweis von Milchverfälschungen und anderes. Im zweiten Teile des Buches ist alles Wissenswerte über die Untersuchung von Mager- und Buttermilch, Rahm sowie über die Prüfung der Butter mitgeteilt. Jedem Molkereifachmann und Milchhändler kann das allgemeinverständliche Buch als Ratgeber warm empfohlen werden.

Die Landwirtschaft in Dänemark. Von A. P. Jacobsen, Staatskonsulent, Landwirtschaftsattaché bei der Kgl. Dän. Gesandtschaft in Berlin. Zweite, erweiterte Auflage. Berlin SW. 11, Hedemannstraße 10/11, Verlag von Paul Parey. Preis Rm. 3,50.

Die dänische Landwirtschaft hat seit dem Jahre 1864, in welchem Dänemark die Herzogtümer Schleswig-Holstein dem Reich zurückgeben mußte, sich

in hohem Maße entwickelt. Sie stellte sich auf eine intensive Viehwirtschaft um. In welchem Maße dies geschehen ist, mögen einige Zahlen zeigen. Im Jahre 1861 betrug die Zahl der Pferde 325000, des Rindviehs 1121000, der Schweine 304000. Im Jahre 1924 waren die entsprechenden Zahlen 548000, 2667000 und 2868000. Die Zahl der Schafe hat dagegen sehr stark abgenommen von 1749000 auf 302000. Die Umstellung auf die Viehzucht bedingte eine bedeutende Verstärkung des Futterbaues auf dem Felde, bes. des Rübenbaues. Durch diesen, die starke Einfuhr von Kraftfutter wurde eine reichliche Ernährung und starke Vermehrung bes. des Rindvieh- und Schweinebestandes und dadurch wieder eine starke Vermehrung und Verbesserung des Stallmistes bewirkt. Diese und die Einführung der Kunstdünger erhöhten wieder die Produktion in bedeutendem Maße. Verfasser geht in seinem Buch auf die Unterlagen der Wirtschaft, die Wirtschaftssysteme, näher ein und bespricht im besonderen den Pflanzenbau und die Viehhaltung. Von besonderem Interesse für uns sind die Abschnitte über die landwirtschaftlichen Organisationen und das Versuchs- und Unterrichtswesen. Er betont den segensreichen Einfluß der Grundtvigschen Volkshochschulen nicht nur auf die allgemeine, sondern bes. auch auf die landwirtschaftliche Bildung, und regt dadurch diejenigen von uns, die das Wirken dieser Schulen nicht kennen, an sich mit diesen zu beschäftigen. Das kleine Buch bietet somit in land- und volkswirtschaftlicher Hinsicht viel Interessantes.

v. Seelhorst.

Forschungsarbeiten aus der Landwirtschaftswissenschaft. Festschrift zum 70. Geburtstage von Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilhelm Edler, Direktor des Landw. Instituts der Universität Jena. Gewidmet von Fachgenossen, Freunden und Schülern des Jubilars. Mit dem Bildnis Edlers. 1 Tafel und Textabb. Berlin SW 11, Hedemannstraße 10/11, Verlag Paul Parey. Preis Rm. 12,00.

Die Geheimrat Edler gewidmete Festschrift enthält wertvolle Beiträge erster deutscher Forscher. Die wichtigen Arbeiten, die für jeden Landwirt, Tier- und Pflanzenzüchter sehr beachtenswert sind, behandeln: Arbeitsersparnis, Bodenertragssteigerung und Ertragsveredlung als Aufgaben der Nutzviehhaltung; die Entwicklungstendenzen der Rindviehhaltung im Lichte dieser Aufgaben. Von Th. Brinkmann. Die Heranziehung einer Feststellung der Katalasenwirkung von Samenkörnern zwecks Beurteilung der Keimfähigkeit und der Ursachen des Verlusts derselben. Von E. Petersohn und P. Ehrenberg. — Zur Frage der Selbstempfänglichkeit und der Inzestzuchtwirkung bei der Rübe. Von Prof. Dr. C. Fruwirth. — Über die Typen der Haarbildung beim Schaf. Von Prof. Dr. G. Frölich. — Die Veterinäranstalt der Universität Jena unter Carl August und Goethe. Von Geh. Reg.-Rat. Prof. Dr. Hobstetter. — Bericht über die Organisation der landwirtschaftlichen Meteorlogie in Deutschland vom wissenschaftlichen, gesetzgeberischen und Verwaltungsstandpunkte. Von Prof. Dr. Holdefleiss. — Erfahrung mit der Keimpflanzenuntersuchung nach Neubauer zur Feststellung des Nährstoffgehaltes der Ackerböden. Von Prof. Dr. Opitz und Dr. Benade. — Die Kartoffelkeimprüfung. Von Prof. Dr. Pieper. — Verschmelzung der Stärkewertsberechnung nach Kellner mit der Berechnung des Milchproduktionswertes nach Hansson. Von Prof. Dr. Richardsen. — Die Kultur des deutschen Bodens. Von Prof. Dr. Roemer. — Die Bedeutung der Saatmenge bezw. der Standweite im Sorten-

versuch. Von Dr. Schulze. — Das Schwein, seine Haustierwerdung und Bedeutung für die Landwirtschaft. Von Prof. Dr. Stegmann. — Über Folgen 12jähriger, einseitiger Auslese. Von Saatzuchtdirektor Dr. Sessous. — Entfahnung oder Nichtentfahnung, Einzelpflanzung oder Horstpflanzung beim Anbau des Körnermaises. Von Prof. Dr. J. Wacker. — Die drei breitblättrigen Schwingelarten. Von L. Wittmack. — Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den Varietäten der Gerste, ermittelt mit Hilfe neuer, serologischer Versuche. Von Prof. Dr. Zade.

Wirken Auslandskredite inflatorisch? Heft 1, Jan. 1926 der **Naumburger Briefe.** Herausgegeben von Dr. Georg Wilhelm Schiele. Naumburg a. S., Verlag Dr. Schiele. Vertrieb für den Buchhandel Reichenbachsche Verlagsbuchhandlung in Leipzig. Preis des Heft 1 Rm. 2,10.

Die Naumburger Briefe zur Verteidigung der wirtschaftlichen Freiheit, sowohl in unserer Volkswirtschaft wie im Verkehr der Völker sind vom Jahre 1917 ab erschienen. Von Jahr zu Jahr mehr ausgebaut haben sie einen immer größeren Leserkreis und damit einen immer größeren Einfluß im politischen Leben gewonnen. Alle für Deutschland wichtigen volkswirtschaftlichen, bes. wirtschaftspolitischen Vorgänge und Fragen werden von ihrem Herausgeber in scharf kritischer Weise und in hohem Maße allgemein verständlich behandelt. Aus den 3 letzten Jahrgängen führe ich als Beleg für die Reichhaltigkeit der behandelten Themen folgende Titel an. 1923, Heft 5, Kreditbedarf der Landwirtschaft (64 S.). Heft 6, Finanzkontrolle oder Rentenbank (68 S.). 1924, Heft 1, Industriestaat und Agrarstaat unter einem Dache (36 S.). Heft 3, Intensive oder extensive deutsche Landwirtschaft (39 S.). Heft 4, Vom inneren Zoll (20 S.). Heft 5, Eisenbahntarife und Getreidepreise (32 S.). Heft 6, Kritik des Dawesgutachtens (71 S.). Heft 7, Über industrielle und agrarische Schutzzölle (48 S.). Heft 8, Der gefährliche Auslandskredit (50 S.). Heft 9, Selbsthilfe gegen Kreditnot (24 S.). Aus dem Jahre 1925, Heft 5, Geschichte der Landwirtschaft (68 S.). Ganz besonders mache ich auf die Hefte 6 (69 S.) und 7 (100 S.) Amerikanische Landwirtschaft und die europäischen Industrievölker aufmerksam. Sie bringen die Übersetzung des amerikanischen Buches „E. G. Nourse, Amerikan Agriculture and the European Market" mit Einleitungen und Schlüssen von Schiele. Heft 6 enthält den Teil I des Buches: Geschichte der amerikanischen Landwirtschaft. Heft 7, Teil II: Die Kaufkraft der Industrienationen Europas. Beide Hefte geben eine sehr nüchterne, klare Darstellung des behandelten Gegenstandes und verdienen das Studium eines Jeden, der sich über die weltwirtschaftlichen Verhältnisse informieren will. Neben den angeführten Heften mache ich noch besonders auf die in Buchform erschienene Volkswirtschaft für Jedermann aufmerksam.

Das zur Besprechung vorliegende Heft 1, 1926, verdient besonders jetzt, wo von leider sehr vielen Deutschen alles von den Auslandskrediten gehofft wird, die größte Berücksichtigung. Es zeigt die Gefährlichkeit dieser für unsere Volkswirtschaft. Der Leser wird den Ausführungen des Verfassers Schritt für Schritt mit dem größten Interesse folgen und mit ihm zu dem Schlusse kommen, daß die heutige Politik zum Untergang führt. Auch engl. Stimmen geben dies zu. Verfasser führt folgendes an aus Lloyds Bank Monthly

(Observer 16. Jan. 1925): „Zur Zeit wird durch schwere Steuern, welche das letzte Betriebskapital, welche aus dem Inflationsschiffbruch noch übrig geblieben ist, noch auffressen und ferner durch fremde Kredite es möglich gemacht, die gegenwärtige Kombination von Reparationszahlungen und passiver Handelsbilanz aufrecht zu erhalten ohne Beeinträchtigung der Währung. Aber wenn nicht in den nächsten Monaten eine drastische Änderung in der gegenwärtigen Passivität der Handelsbilanz eintritt, so werden wir eine neue Krise in Deutschland erleben, welche entsteht aus der Unmöglichkeit, die Zahlungstermine des Londoner Abkommens zu erfüllen." v. Seelhorst.

Indias forest wealth by E. A. Smythies, I. F. S. With 12 Illustrations, second impression. London Humphrey Milford. Oxford university press. Bombay, Calcutta Madras 1925. XV u. 135 S. Preis Rs. 2,8.

Das vorliegende Heft ist das sechste einer Beihe von Schriften, welche unter dem Titel India of to day (Under the General Editorship of Prof. L. F. Rushbrook Williams, C. B. E. Director of Public Information) herausgegeben werden. Die Titel der übrigen Bände, die zweifellos auch für uns ebenso Interessantes bringen wie das angezeigte, sind: An Introduction to Co-operation in India, The defence of India, Irrigation in India, India's Mineral Wealth, Indian Emigration und Indian Railways. Was mit diesen Heften beabsichtigt ist, zeigt folgender Aufdruck auf der Hülle des Bandes: This series is designed to meet th needs of all whose daty its to keep in touch with the current problems of India to-day. Sie kann aber zweifellos auch allen Deutschen, welche sich mit volkswirtschaftlichen Fragen befassen, warm empfohlen werden.

Das vorliegende Buch behandelt, wie der Titel erkennen läßt, die Forsten Indiens die ein Areal von 160 Millionen acres d. i. ungefähr $^1/_4$ der ganzen Oberfläche Britisch-Indiens besitzen. Der Wert, der in den Forsten, die natürlich je nach Lage und Boden von sehr verschiedener Güte sind, ist ungeheuer groß, konnte allerdings bisher nur dort ausgenutzt werden, wo Absatzmöglichlichkeiten durch Flößerei und Eisenbahnen vorhanden sind. Weite ungeheuer große abgelegene Bezirke geben nur den in und an den Wäldern wohnenden wenig zahlreichen Menschen einen geringen Nutzen.

Der Wert der Wälder besteht zunächst in der Menge und Güte der Hölzer und der Bambusgewächse, dann in den Futtermengen, welche die Wälder liefern, in den Rohstoffen für die verschiedensten Industrien, als solche nenne ich die zu Kolophonium geeigneten Harze, das mannigfache Material zur Papierfabrikation, die Stoffe, die für die Herstellung von Tannin, ätherischen Ölen, Lack, Gummi, Drogen und Medizinen sich eignen, ferner Ölfrüchte, Rohr und Pflanzenfasern aller Art.

Die indische Forstverwaltung hat sich seit etwa 50 Jahren mit Erfolg bemüht, zunächst in den für den Absatz günstigen Distrikten die Forstkultur zu heben und in den waldlosen trocknen Distrikten den Waldbau einzuführen, um durch diesen die Menschen dieser Gegenden mit Holz und mit Futter für ihr Vieh zu versorgen, durch letzteres auch den Ackerbau zu heben und dadurch den oft auftretenden entsetzlichen Hungersnöten vorzubeugen. In diesen Distrikten suchte sie die Monsunregen durch Ziehen von Gräben, Furchen und Dämmen in der an sich fruchtbaren Erde festzuhalten. Dies ist ihr in hohem Maße gelungen. So wird angegeben, daß in dem Jumna and Chambal

Ravine Tracts der United Provinces nach den Monsunregen in dem wilden trocknen, während der Monsunregen der Abschwemmung ausgesetzten Boden das Wasser nur 6 Zoll tief, in dem kultivierten dagegen nach dem ersten Jahr 4 Fuß, nach dem zweiten Jahr 9 Fuß tief eingedrungen sei und eine üppige Vegetation von Baumsämlingen und von Futtergras hervorgerufen habe, welche weitere Abwaschungen verhindert hätte. Wie unglaublich schnell das Wachstum der Bäume und des Grases dort vor sich geht, dafür werden einige Angaben gemacht. Das Buch zeigt die Sorge der Engländer für die Hebung der Produktion der Waldgebiete, die die englische Regierung zum größten Teil den Eingeborenen geraubt und in eignen Besitz genommen hat. v. Seelhorst.

Zeitschrift des Preußischen statischen Landesamts herausgegeben von dem Präsidenten Dr. Sänger. 65 Jahrgang 1925. I. Abteilung. Berlin SW 68, Verlag des Preußischen statistischen Landesamts.

Das vorliegende Heft enthält folgende Abhandlungen: 1. Über Steuern und Schulden der Städte und Landgemeinden Preußens im Rechnungsjahr 1921 von Ob.-Reg.-Rat Prof. Dr. Tetzlaff. 2. Der Kampf gegen die Entvölkerung Frankreichs von Dr. Simon. 3. Ergebnisse der Viehzählung und Zählung der Hausschlachtungen vom 1. 12. 1924 in Preußen. 4. Die Ergebnisse der Fleischbeschau bei dem in das Zollinland eingeführten Fleisch und Fett für das Jahr 1924 und 5. eine Hauptübersicht über die Geburten, Eheschließungen, Sterbefälle und Ehescheidungen in Preußen (ohne Saargebiet 1923).

Dazu kommen eine größere Zahl kleinerer Beiträge über statistische Aufnahmen über die verschiedensten Gebiete und schließlich Bücheranzeigen.

Die Zeitschrift des preußischen statistischen Landesamts ist für jeden der auf dem Gebiet der Volkswirtschaft und Statistik arbeitet, ein unentbehrliches Handwerkszeug. Das vorliegende Heft ist für weitere Kreise besonders interessant durch die Arbeit von Dr. Simon über den Kampf gegen die Entvökerung Frankreichs. v. Seelhorst.

Die Kultivierung und Besiedlung des Havelländischen und Rhinluches. Von Dr. Hans Siemon. Mit 3 Tafeln. Berlin SW 11, Hedemannstr. 10 u. 11, Verlag von Paul Parey. Preis Rm. 4,50.

Der Verfasser hat, auf ein umfangreiches literarisches und Aktenmaterial gestützt, verstanden in klarer übersichtlicher Weise ein Bild zu geben von den natürlichen Verhältnissen des Havelländischen und Rhinluches, von der geschichtlichen Entwicklung der in diesen Moorgebieten seit Anfang des 18. Jahrhunderts gemachten und der gegenwärtigen in Ausführung begriffenen Milorationen und der auf diesen gemachten bezw. geplanten Siedlungen. Der Leser lernt die unvernünftigen Widerstände und großen Schwierigkeiten kennen, mit welchen derartige Kulturmaßnahmen auch von den Seiten, zu deren Nutzen sie beabsichtigt sind, zu kämpfen haben und bewundert den Weitblick und die Energie der preußischen Könige Friedrich Wilhelm I. und Friedrich II., welche trotz dieser die ersten Meliorationen durchgesetzt haben.

Das Buch hat ein aktuelles Interesse, denn die Ödlandskultur ist eins der Mittel, durch welche wir versuchen müssen, uns von der uns immer tiefer ins Elend führenden notwendigen Einfuhr von Lebensmitteln möglichst frei zu machen. Es kann auch aus diesem Grunde bestens empfohlen werden.

v. Seelhorst.

Verlagskatalog von Paul Parey, Verlagsbuchhandlung für Landwirtschaft, Gartenbau, Forst- und Jagdwesen in Berlin SW 11, Hedemannstraße 10/11. Mit systematischem Sachregister. Abgeschlossen am 1. Dezember 1925. Ein stattlicher, gebundener Band von 500 Seiten in Groß-Oktavformat.

Der vornehm ausgestattete Katalog bietet ein vollständiges Verzeichnis aller in dem Verlage seit seiner Begründung im Jahre 1848 erschienenen Bücher und Zeitschriften. Die hierdurch erreichte Vollständigkeit der Angaben entspricht einem oft empfundenen Bedürfnis und wird allen willkommen sein, die auf den von der Firma gepflegten Gebieten wissenschaftlich oder praktisch tätig sind. Ein systematisch geordnetes Sachregister bietet einen wertvollen Schlüssel zur Benutzung dieses einzigartigen Kataloges, der gern zu Rate gezogen werden wird, wenn die Literatur über einen bestimmten Gegenstand zusammengestellt werden soll.

Die Ernährung der Pflanze. Illustrierte Halbmonatsschrift über Fortschritte im Ackerbau und landwirtschaftliche Düngewesen des In- und Auslandes. Herausgegeben vom Deutschen Kalisyndikat G. m. b. H., Berlin. Verantw.-Redakteur Dr. Paul Krische, Berlin-Lichterfelde. Preis jährlich 2 Rm.

Diese Zeitschrift, die einhalbmonatlich im Umfang von 12 Großquartseiten unter Beilage zahlreicher Illustrationen erscheint, beginnt den 22. Jahrgang mit der Nr. 1 1926 in der Auflage von 4000 Stück. Sie bringt Aufsätze aus dem Gebiet des Ackerbaus mit besonderer Berücksichtigung der Düngung aus allen Gebieten der Welt, Referate aus diesen Gebieten, die in andere Zeitschriften veröffentlicht sind, Übersichten über Ernteergebnisse der Nutzpflanzen des In- und Auslandes und Bücherbesprechungen. Der Leserkreis dieser Zeitschrift hat sich immer mehr vergrößert. Das zeigt die Wertschätzung, die ihr zuteil wird. Der vorliegenden Nr. 1 liegte in Inhaltsverzeichnis des Jahrgangs 1925 bei. Die Schriftleitung wird in kurzen ein in Fachgruppen geordnetes Generalregister der ersten 20 Jahrgänge liefern.

v. Seelhorst.

Fodor, A.: Die Grundlagen der Dispersoidchemie. 1925. 280 S. Dresden und Leipzig, Verlag von Th. Steinkopf.

Es schien eine Zeitlang, als ob die Kolloidchemie die großen Erwartungen, die man insbesondere für die Kenntnis der im lebenden Organismus und vielleicht auch der im Boden sich abspielenden Vorgänge, also Problemen, welche die Grundlagen der Landwirtschaft bilden, gehegt hatte, nicht erfüllten sollte. Das hat sich indes wieder zugunsten der Kolloidchemie geändert. Hierfür war wohl hauptsächlich der Umstand maßgebend, daß man allmählich erkannte, daß es keine durchgreifende Trennung von grobdispersen Systemen, kolloidalen und wahren Lösungen gibt. So lernte man besser die für diese Verschiedenheiten charakteristischen Gesetze kennen und insbesondere auch diejenigen Eigenschaften, die diesen Gruppen gemeinsam sind. Diese erweiterten Gesichtspunkte mußten aber von großer Fruchtbarkeit werden. Die enge Umgrenzung der Kolloidchemie ist damit auch gefallen: Sie ist in eine Dispersoidchemie übergegangen.

Der Titel des Buches verrät die Betrachtungsweise von solch gemeinsamen Gesichtspunkten aus, die denn auch, unter Verzicht auf allzu große

Einzelheiten, die Darstellung des Buches, das aus an der hebräischen Universität Jerusalem gehaltenen Vorlesungen hervorgegangen ist, beherrschen. Um nur ein vom Verf. selbst hervorgehobenes Beispiel anzuführen: „Es werden so beispielsweise die Ionengesetze zu einem Spezialfal der dispersoidchemischen Betrachtung, die Koagulationserscheinungen wieder Spezialfälle der Kondensationserscheinungen und können mit der Krystallbildung usw. zusammen erklärt werden." Doch gibt Fodor trotzdem spezifsich kolloidale Gesichtspunkte nicht auf, wie das teilweise sonst versucht wird.

Die Einteilung des Buches ist folgende: I. Über das Wesen der dispersen Systeme. II. Die Einwirkung der im Dispersionsmittel mitgelösten Bestandteile auf die grobdispersen bezw. kolloiddispersen Stoffe, die im gleichen Dispersionsmittel verteilt sind. (Die Adsorption.) III. Über die Entstehung disperser Systeme. IV. Über einige Grundgesetze der Dispersoidchemie. V. Die Dispergierungsvorgänge. VI. Die Kondensationsvorgänge. VII. Der Ton als grobdisperses System. VIII. Die Proteine als Beispiel stark sovatisierter Kolloide. IX. Über in Kolloidsystemen verlaufende chemische Reaktionen, insbesondere über die Fermentwirkung.

Jeder der sich gerne über die allgemeinen Prinzipien der Dispersoidchemie in dem oben gekennzeichneten Sinne unterrichtet, wird mit Erfolg das vorliegende Buch benutzen, das allerdings nicht ganz einfach zu lesen ist, sondern schon eine gewisse chemische Schulung verlangt. Rippel.

Beyersdörfer, P.: Staubexplosionen. Dresden und Leipzig. Th. Steinkopf. 1925, 125 S. geh. Preis 5,50, geb. Rm. 7,00.

Staubexplosionen sind am bekanntesten von den furchtbaren Verheerungen bei Grubenunglücken; sie spielen aber auch sonst eine meist übersehene große Rolle, sind aber statistisch schwer zu fassen. So z. B. in Mühlen (Minneapolis 1878: 18 Tote), ferner auch, was den Landwirt besonders interessiert, beim Dreschen: allein im Pacific Northwest sollen während einer einzigen Ernteperiode durch über 300 Staubexplosionen an Dreschmaschinen Werte von mehr als 1 Million Dollar vernichtet worden sein. Überhaupt hat man überall, wo aus organischem Material (teilweise auch anorganischem) sich Staub bilden kann, mit der Gefahr einer Explosion zu rechnen.

Gemeinsam ist allen Staubarten ihre kolloidale Eigenschaft. Individuell erfordert jede Staubart ihre besondere Kenntnis. Theorie der Staubbildung und Staubexplosion werden besprochen und die Maßnahmen zur Bekämpfung von Explosionen geschildert, welche kurz angedeutet seien: die Bekämpfung des Staubes selbst, die Bekämpfung der zur Explosion führenden Energievorgänge (Wärme, Elektrizität), Bekämpfung des Sauerstoffs, räumliche Beschränkung, Personalerziehung.

Viele theoretisch vom Verf. erörterte Gesichtspunkte scheinen dem Ref. auch Ausblicke zu gewähren z. B. in Hinsicht auf die ja im letzten Stadium rein chemisch verlaufende Selbstentzündung von Heu usw. Das durchaus gründlich geschriebene Buch dürfte für alle in verantwortlichen Stellungen befindlichen Personen, die in ihrem Betrieb mit Staubexplosionen zu rechnen haben, eine ausgezeichnete Einführung in dieses Gebiet sein, wodurch mancher Schaden, auch an Menschen, verhütet werden könnte. Es sei aber nochmals

hervorgehoben, daß die Gefahren der Staubexplosionen viel verbreiteter sind, als das gemeinhin angenommen wird. RIPPEL.

Dr. R. Kißling. Handbuch der Tabakkunde, des Tabakbaus und der Tabakfabrikation in kurzer Fassung. Fünfte, neu bearbeitete Auflage. Mit 101 Textabbildungen. Berlin, Paul Parey, 1925. XIII u. 462 S. Preis Rm. 18,—.

Die furchtbare Notlage, in welcher sich die deutsche Wirtschaft, dank der Revolution und ihrer Folgen, befindet, macht es notwendig, die Einfuhr aller Reiz- und Genußstoffe, wenigstens soweit wir sie selbst erzeugen können, zu beschränken. Zu den Reiz- und Genußstoffen, die wir selbst erzeugen können, gehört der Tabak. Leider können wir nicht die besten Qualitäten erzeugen. Es ist aber auch nicht unbedingt nötig, daß diese geraucht, gekaut oder geschnupft werden. Jeder, der nicht das vaterländische Gefühl hat, sich in unsrer Lage, in der es darauf ankommt, jeden Groschen im Lande zu behalten, den Genuß der Havanna zu verkneifen, soll wenigstens dadurch, daß der Staat hohe Steuern auf die Einfuhr der ausländischen Tabake, besonders der Tabakfabrikate legt, den Genuß teuer erkaufen.

Heute ist Deutschland allerdings noch nicht in der Lage, den Bedarf seiner Bevölkerung an Tabak zu decken. 1924 hat die Einfuhr an Rohtabak allein 93 000 000 kg im Wert von 209 Millionen Mark betragen. Wir müssen bestrebt sein, diese Menge und diese Summe so stark wie möglich herunterzudrücken, durch Intensivierung und Rationalisierung des Tabakbaus und Verbesserung der Tabakverarbeitungsmethoden. Dazu gibt das vorliegende Buch, das über das Ganze des Tabakbaus und der Tabakfabrikation handelt, eine vorzügliche Anleitung. Dasselbe ist, nachdem es 1893 in erster Auflage in einer Stärke von 278 S. erschienen ist, von Auflage zur Auflage verbessert und hat jetzt in der fünften Auflage einen Umfang von 462 Seiten erreicht. Die Anordnung des Stoffs ist die gleiche wie in der ersten Auflage. Nach einer Einleitung, die kurze geschichtliche- geographische- botanische und handelswissenschaftliche Angaben bringt, wird 1. die Chemie des Tabaks (S. 55—120) 2. der Tabakbau (S. 121—255), 3. die Trocknung und Fermentation des Tabaks (S. 256— 318), 4. die Tabakfabrikation (S. 319—419) behandelt. Ein fünfter Abschnitt (S. 420—462) bringt Notizen über den Tabakgenuß und seine Einwirkung auf den Körper, ein kurzes Schlußwort, ein Literatur- und ein Sachverzeichnis. Für den Landwirt ist natürlich der zweite Abschnitt besonders wichtig. Er findet aber auch in den anderen Abschnitten manches, ihn Wissenswerte und Interessante. v. SEELHORST.

1. **Bestimmung landwirtschaftlicher Arbeitsleistungen mit Hilfe von Arbeitsstudien.** Von Dr. PAUL HESSE, Göttingen. Mit 9 Textabbildungen. Berlin SW 11, Hedemannstr. 10/11, Verlag von Paul Parey. Steif brosch. Preis Rm. 4,50.
2. **Leistung und Lohn in der Landwirtschaft.** Eine Anleitung für landwirtschaftliche Betriebsleiter und Beamte zur richtigen Ermittlung der möglichen Tagesleistungen. Von Dr. L. W. RIES, Administrator des Versuchsgutes Oldenburg. Direktor der Höh. Lehranstalt für praktische Landwirte Landsberg a. W. Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 1 Textabbildung. Berlin SW 11, Hedemannstr. 10/11, Verlag von Paul Parey. Steif brosch. Rm. 2,—. (Partiepreise: ab 50 Stück je Rm. 1,80; ab 100 Stück je Rm. 1,60.)

Die beiden angezeigten Arbeiten sind in einer neugegründeten „Bücherei für Landarbeitslehre“ unter Mitwirkung von Fr. Aereboe-Berlin, G. Derlitzki-Pommritz, L. W. Ries-Landsberg a. W. herausgegeben von W. Seedorf-Göttingen.

Die Untersuchungen die von Taylor angestellt sind, um die Arbeitsleistung zu erhöhen und an Kräfteaufwand bei der Arbeit zu sparen und die auf diesen fußenden praktischen Maßnahmen haben in der Industrie sehr bald die weitgehendste Beachtung und Verwertung gefunden. Anders verhielt sich längere Zeit hindurch die Landwirtschaft ihnen gegenüber. Sie nahm an, daß sich bei der großen Verschiedenheit der Arbeitsverhältnisse, sei es im Wechsel der einzelnen zur Durchführung kommenden Arbeiten, sei es infolge der verschiedenen äußeren Verhältnisse, die durch Klima, Boden, Witterung, Stand der Früchte, Verunkrautung und manches andere bedingt sind, ein Arbeitsstudium und eine Arbeitsdurchführung im Sinne Taylors nicht möglich sei: Allmählich kam man aber zu der Ansicht, daß, wenn sich auch das Taylorsystem in seiner straffen Ausgestaltung in der Landwirtschaft natürlich nicht durchführen läßt, sich doch manches aus ihm auch in der Landwirtschaft verwerten lasse, und daß man dadurch die Arbeit in der Landwirtschaft beschleunigen, verbessern und verbilligen könne, worauf unter den heutigen Wirtschaftsverhältnissen der größte Wert gelegt werden muß. Herr Prof. Seedorf, damals Hauptgeschäftsführer der Landwirtschaftskammer für die Provinz Brandenburg hat dies in einem längeren Aufsatz, der in dem Jahrbuch für Wohlfahrtspflege und sodann in einem Sonderdruck unter dem Titel „Die Vervollkommnung der Landarbeit und die bessere Ausbildung der Landarbeiter unter besonderer Berücksichtigung des Taylorsystems“ im Jahre 1919 in der Deutschen Landbuchhandlung Berlin SW 11 erschienen ist, in knapper, klarer Weise dargestellt. Von dieser Zeit fand in landwirtschaftlichen Journalen und Zeitschriften — die Deutsche landw. Presse behandelte die Landarbeit in einem Beiblatt — und in Vorträgen die Arbeitsfrage immer mehr Berücksichtigung. In der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft wurde ein Sonderausschuß für Landarbeit gebildet, welchen der Herausgeber der Bücherei für Landarbeitslehre zurzeit leitet, und im Freistaat Sachsen eine Versuchswirtschaft zur Arbeitsforschung errichtet Die weitere Folge war der Gedanke für die Veröffentlichungen auf diesem Gebiet, ein Zentralorgan in der genannten Bücherei zu gründen.

Im Journal ist die Landarbeitslehre zum erstenmal im Jahrgang 1922, S. 285 in einem Referat von Prof. Seedorf über das Buch des Ökonomierat Dr. Stieger „Der Mensch in der Landwirtschaft, Grundlagen der Arbeitslehre“, in welchem der Versuch gemacht ist, die Grundlagen zu einer Landarbeitslehre als einem selbständigen Teilgebiet der Landw. Wissenschaft zusammen zu tragen, auf die Wichtigkeit der Landarbeitslehre hingewiesen. Dann ist die Landarbeitslehre im Jahrgang 1925, S. 158 durch die von dem Referenten gemachten Besprechung der Arbeit des Güterdirektors W. Lüders in Halle-Trotha „Die Erhöhung der landw. Arbeitsleistung durch Anwendung des Taylorsystems“ erwähnt. In der kurzen Besprechung wurde diese Arbeit warm empfohlen, weil sie dem Leser den großen Nutzen der Beschäftigung mit den einschlägigen Fragen klar zeigt.

Auch die beiden vorliegenden Hefte 1 und 2 der Bücherei für Arbeits-

lehre verdienen die ernsteste Beachtung der Landwirte. Sie unterscheiden sich in ihren Absichten und in ihrem Aufbau wesentlich voneinander.

1. Die Arbeit von Dr. Hesse sucht eine Methodik der Leistungsforschung auszuarbeiten und damit zugleich auch der landw. Praxis eine Anleitung zu Leistungsbestimmungen zu geben.

Hesse übt in seiner Arbeit zunächst Kritik an den in der Literatur angegebenen Leistungszahlen. Er weist auf ihre Verschiedenheit hin und schließt, daß deshalb in der Praxis nichts mit ihnen anzufangen sei. Die Verschiedenheit der Angaben ist ganz selbstverständlich weil die Arbeitsbedingungen für die Ausführungen der Arbeiten einmal je nach den äußeren Verhältnissen der einzelnen Wirtschaften dann aber auch in der Einzelwirtschaft selbst, je nach den äußeren Umständen, verschieden sind. Die Leistungsansprüche müssen deshalb diesen, außerdem aber auch der Arbeitskraft der arbeitenden Menschen bezw. Tiere angepaßt werden. Die Literaturangaben beschränken sich deshalb darauf maximale und minimale Leistungen anzugeben und überlassen dem sie benutzenden Landwirt die Einpassung seiner Forderung in diese. Natürlich ist dies nur ein Notbehelf.

Hesse will nun diese Mängel beseitigen. Er sagt am Schlusse des einleitenden Abschnitts darüber: Um, . . . die Mängel die den Zahlen anhaften zu beseitigen, um normale Durchschnittsleistungen zu gewinnen, um der Praxis wirklich brauchbare Leistungsangaben zu geben, werden wir uns exakter Arbeitsstudien, der Zeit-, Bewegungs-, Ermüdungs- und Leistungsstudien bedienen müssen."

In dem folgenden Abschnitt zeigt er nun kurz, wie diese Studien anzustellen sind und welcher Hilfsmittel man sich dabei bedienen kann. Er bespricht die Methoden der exakten Leistungsbestimmungen von Taylor, Michel Ries und Lüders und weist dann auf die große Wichtigkeit der Dauerbeobachtungen an einer möglichst großen Anzahl von Personen hin, um dadurch zu verläßlichen Angaben von Durchschnittsleistungen zu kommen. Im Hauptabschnitt beschreibt er auf Grund praktischer Beispiele die Durchführung exakter Leistungsbestimmungen bei Hand- und Gespannarbeiten nach verschiedenen Methoden und bespricht diese kritisch.

In einigen Schlußsätzen stellt er als Ergebnis der Arbeit fest, daß durch sie die Notwendigkeit exakter Arbeitsstudien bewiesen sei. Er äußert ferner, daß es sich in seiner Arbeit hauptsächlich um die Methode der Arbeitsprüfung gehandelt habe und fügt hinzu: „Allgemein gültige Ergebnisse haben naturgemäß noch nicht erbracht werden können. Sie lassen sich nur durch eine große Anzahl vergleichender Versuche erzielen, die unter den verschiedensten Arbeitsbedingungen und Verhältnissen anzustellen sind." Referent ist der Ansicht, daß allgemein gültige Ergebnisse nur in ganz vereinzelten Fällen und auch dann nur annähernd genau festzustellen sind. Das ist seiner Ansicht nach aber auch nicht die Hauptaufgabe der wissenschaftlichen Arbeitsforschung. Diese besteht vielmehr darin durch ihre Publikationen die Landwirte auf ihre große praktische Bedeutung hinzuweisen und ihnen den Weg zu zeigen, welchen sie zu beschreiten haben, um zu brauchbaren Ergebnissen zu kommen. In dieser Hinsicht ist die Arbeit von Hesse als ein sehr brauchbarer Baustein zum Ausbau des neuen Arbeitsgebiets anzusehen.

2. Die Arbeit von Dr. Ries will nach Ausspruch des Verfassers keine wissenschaftliche Abhandlung sondern eine Gebrauchsanweisung für den Praktiker sein, durch zielbewußte Benutzung der Leistungslöhne, die Eigenvorteile des Arbeiters mit den Belangen des Betriebes in Einklang zu bringen. Er betont dabei, daß die erste Vorbedingung erfolgreicher Anwendung von Leistungslöhnen die sei, „daß der einmal festgelegte Lohnsatz das einmal bestimmte Prämienpensum — solange Arbeit und Arbeitsbedingungen die gleichen bleiben — unter keinen Umständen zuungunsten des Arbeiters verändert werde.

Ries kritisiert zunächst die bestehenden Verfahren zur Festsetzung der Akkordleistung bezw. der Normalleistung und schließt, daß um zu sicheren Unterlagen hierfür zu kommen, es erforderlich ist „die Arbeitsleistung nicht als Ganzes zu ermitteln, sondern sie in ihre einzelnen Teile zu zerlegen und den Zeitbedarf für jeden Teil festzustellen, ebenso wie dies Hesse in der unter 1 besprochenen Methodenforschung auch getan hat. Es ist dies der Weg der sogenannten Elementenberechnung, die Ries nun kurz beschreibt und dann durch Beispiele von Gespannarbeitenberechnung (der möglichen Drilleistung, der möglichen Leistung beim Hedericheggen) und Handarbeiten (Getreidehacken, Rübenverziehen, Bindergarben aufstellen) erläutert. Er schließt den Abschnitt mit den Worten: „Die ständigen Elementenberechnungen und Zeitstudien schärfen ja erst unsern Blick für den Grad der Zweckmäßigkeit einer Arbeit, sie zwingen uns erstmals die Arbeit gründlich zu durchdenken und schaffen damit die erste Voraussetzung für die Verbesserung der Arbeit und sie liefern gleichzeitig Grundlagen dazu.“ In einem weiteren sehr bemerkenswerten Abschnitt behandelt er die Festlegung des Prämienlohnes und zeigt in klarer Weise, welche Erwägung bei dieser gemacht werden müssen, um zu einem gerechten und wirtschaftlich berechtigten Satz desselben zu kommen.

Ich empfehle auch dieses Heft den Landwirten dringend. Sie werden bei Berücksichtigung der in ihm niedergelegten Grundsätze und Erfahrungen sich und ihren Arbeitern nützen, und dadurch auch in ihrer Wirtschaft dazu bei tragen durch Erhöhung der Produktion das Allgemeinwohl zu fördern.

v. Seelhorst.

Die Landarbeitslehre von Prof. Dr. Seedorf, Göttingen, Band XXI der landw. Bücherei. Friedrichswerth, Verlag E. Meyer.

Im Anschluß an die oben gemachten Besprechungen sei noch nachträglich auf die als Beiheft zu Meyers landw. Kalender 1925 erschienene Arbeit von Seedorf hingewiesen, die einen vorzüglichen Überblick über den Zweck und die Durchführung des Aufbaus und der Ausarbeitung der landw. Arbeitslehre gibt ihren Nutzen für die zweckmäßige Ausführung der Arbeit und die Berechnung des Lohnes zeigt, sowie ihre Bedeutung für die Betriebseinrichtung und Betriebsführung betont. Ein Literaturüberblick beschließt die Arbeit.

v. Seelhorst.

Aus dem Tierärztlichen Institut der Universität Göttingen.

Über Beziehungen zwischen Stallhygiene und den sogenannten Stallkrankheiten.

Von

WILHELM WEBER, Diplom-Landwirt.

Kurze Darstellung der bisherigen Forschungsergebnisse.

Wohl Allgemeingut der Landwirte ist heutigen Tages die Erkenntnis geworden, daß eine rentable Viehhaltung nicht zum wenigsten durch eine sachgemäße Aufzucht der jungen Tiere bedingt wird. So hat man schon seit langem den günstigen Einfluß des Weideganges auf die Entwicklung und Gesunderhaltung der Tiere erkannt und ist folgerichtig selbst in bis dahin fast ausschließlich Ackerbau treibenden Gegenden zur Anlage von Weiden geschritten. Wenn somit betreffs dieses Punktes volle Übereinstimmung herrscht, so sind andererseits die Ansichten über die mit der Stallhaltung zusammenhängenden Fragen wenig geklärt, trotzdem doch auch diese von größter Bedeutung für die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Tiere sind. Es dürfte einleuchtend sein, daß der Vorteil des Weideganges durch den Aufenthalt in dumpfen, schlecht temperierten Ställen, zu denen das Sonnenlicht oft auch nur mangelhaften Einlaß findet, zum mindestens beeinträchtigt, wenn nicht ganz in Frage gestellt wird. Diese Punkte verdienen um so mehr Beachtung, als es oft gar nicht möglich ist, die Tiere auf die Weide zu treiben, ein Mangel, welcher einmal durch die immer zu kleine Weidefläche, zum andern aber auch durch die Rücksicht auf eine möglichst hohe wirtschaftliche Ausnutzung des Viehes bedingt wird. Aber auch in ausgesprochenen Weidegegenden macht es das in unseren Breiten herrschende Klima notwendig, daß die Tiere zum Teil monatelang den Stall nicht verlassen. So kann es eigentlich nicht Wunder nehmen, daß während der Wintermonate in gewissen Ställen bestimmte Krankheiten mit großer

Regelmäßigkeit wiederkehren (z. B. Kälberruhr, Fohlenlähme, Kümmern der Ferkel u. a.). Diese Krankheiten, die in bestimmten Ställen heimisch und auch nicht durch Errichtung leicht desinfizierbarer, zementierter Wände und Fußböden zum Verschwinden zu bringen sind, finden vielleicht ihrer Erklärung in schlechten hygienischen Verhältnissen der betreffenden Gebäude.

Infolge der großen Verluste haben sich schon seit langem Praktiker wie auch wissenschaftliche Autoritäten darum bemüht, diese Verhältnisse zu erforschen und für die Stallbeschaffenheit Normen festzulegen, deren Beachtung für die Gesunderhaltung der Tiere von Wert sein dürften. So hat MÄRCKER (1) in den Jahren 1869 und 1870 Abhandlungen veröffentlicht, welche sich mit der Hygiene des Stalles befassen. Als Gradmesser der Luftverschlechterung benutzte M. den Gehalt derselben an Kohlensäure, welcher, wie Versuche ergaben, in den verschiedenen Luftschichten stets ziemlich der gleiche war. Auf Grund seiner Untersuchungen bezeichnet MÄRCKER eine Stalluft noch als gut, solange sie unter 2,5 bis 3‰ Kohlensäure enthält, während 4‰ als die äußerst zulässige Grenze angesehen wird. Den zur Erhaltung einer guten Luft nötigen Raum gibt MÄRCKER auf 40—60 cbm pro Stück Großvieh an, KLIMMER (2) erachtet einen Luftraum von 20—30 cbm für ausreichend, während nach DAMMANN (3) diese Menge 30—40 cbm beträgt.

Im übrigen fußen die beiden letztgenannten Autoren auf den Angaben MÄRCKERS.

Von wesentlicher Bedeutung für die Güte der Luft des Stalles ist die Ventilation. DAMMANN unterscheidet zwischen der vertikalen und der horizontalen Ventilation und hält die erstere für die bei weitem wirksamere. Großen Wert in Betreff dieses Punktes messen sowohl DAMMANN als auch MÄRCKER der Porosität des Wandmaterials bei. Letzterer weist in seiner Arbeit aber auch auf den Einfluß hin, welchen Wind und Regen auf die Luftdurchlässigkeit der Mauer ausüben. Nach seinen Untersuchungen war der Lehmstein das vorteilhafteste, Sandstein das schlechteste Material. Heute wissen wir, daß diese Art der Lufterneuerung keine erhebliche Rolle spielt, wohl aber bleibt der Wert der Porosität insofern bestehen, als eine poröse Wand die Stallwärme besser zu halten vermag. Übrigens sei bemerkt, daß in einer Arbeit von EVERS (4) die Bedeutung der Porosität in Bezug auf

ihre Luftdurchlässigkeit wieder mehr in den Vordergrund gerückt wird. E. sieht in dem Fehlen der natürlichen Ventilation, wie sie durch die moderne Bauart bedingt wird, den hauptsächlichsten Schaden unserer heutigen Stallungen.

Als geeignete Stalltemperatur wird allgemein 12° bis 17,5° C angegeben, wobei für Jungtiere die höheren Grade verlangt werden. Einzelne Autoren, wie Romstorfer[5]) gehen allerdings darüber hinaus und halten eine Stallwärme von 20° für angemessen. Heutigentages, wo man sich bemüht, die Tiere abzuhärten und möglichst im Freien aufzuziehen, wird nicht mehr so großer Wert auf hohe Stalltemperaturen gelegt.

Über die Bedeutung und den Grad der Belichtung der Ställe geben die einschlägigen Lehrbücher der Tierhygiene dahingehend Auskunft, daß der Wert einer ausreichenden Lichtzufuhr einmal in der bakterientötenden Eigenschaft des Sonnenlichtes liegt, zum andern aber auch in dem günstigen Einfluß, welchen das Licht auf die Entwicklung der Tiere ausübt. Hinzu kommt noch, daß in einem solchem Stalle das Personal zu größerer Sauberkeit und besserer Wartung des Viehes angehalten wird. Klimmer erachtet ein Verhältnis der Fensterfläche zum Fußboden von 1 zu 20 als ausreichend. In einem Stalle, dessen Bestand ausschließlich zur Mast bestimmt ist, soll ein weiteres Verhältnis, also eine geringere Lichtmenge von Wert sein. Eine zu große Fensterfläche kann andererseits aber auch zum Überhandnehmen der Fliegen, sowie bei ungünstiger Verteilung der Fenster auch zu Schädigungen der Sehkraft der Tiere führen.

Von sonstigen im Hinblick auf die vorliegende Arbeit interessierenden Literaturangaben erwähne ich noch folgendes: Was den Bauplatz anbetrifft, so vermeidet man, wie Dammann, Klimmer und auch andere Autoren mitteilen, nach Möglichkeit eine Lage desselben an Gewässern oder Abhängen, da Nachteile durch aufsteigendes Grundwasser in dem Bereich der Wahrscheinlichkeit liegen. Über die Richtung des Stalles wird aus leicht erklärlichen Gründen kaum etwas für alle Verhältnisse Zutreffendes zu sagen sein. Hier spielen Lage des Hofes, die Gegend und die vorherrschende Windrichtung die ausschlaggebende Rolle. Die Bedeutung des Baumaterials ist ja schon weiter oben hervorgehoben worden. Auch zur Errichtung der Decke wird ein poröses Material als zweckmäßig erachtet, da dieses warm ist und es

infolgedessen zu keiner Wasserdampfkondensation kommen kann. Als Fußboden nimmt man ein möglichst festes Material, um die Jauche besser ableiten zu können. Der Nachteil, welchen die Verwendung derartiger, häufig kalter Baustoffe nach sich zieht, muß aber durch eine reichliche und gute Einstreu gemildert werden.

Von führenden Autoritäten auf dem Gebiete der Tierhygiene sind demnach in Bezug auf die Stallverhältnisse gewisse Grundsätze aufgestellt, deren Befolgung den Tieren einen in gesundheitlicher Hinsicht möglichst vorteilhaften Aufenthalt in den Ställen gewährleistet soll. Ob aber Abweichungen von diesen Grundsätzen nachweislich die Gesundheit der Tiere schädigen, ob andererseits die Entstehung gewisser Krankheiten mit Sicherheit auf fehlerhafte Ställe zurückgeführt werden kann, darüber ist nicht viel mehr bekannt als die eine tausenfach erwiesene Tatsache, daß in Zementställen Ferkel nicht recht gedeihen.

Bei dieser Sachlage erschien es mir Erfolg versprechend, der Anregung des Herrn Professor Dr. Schermer folgend, eine systematische Untersuchung einer Reihe von Stallungen vorzunehmen, namtlich solcher, in denen die genannten Krankheiten festgestellt waren.

Eigene Untersuchungen.

Die Fragestellung, von der ich bei meinen Untersuchungen ausging, war die, ob es möglich wäre, bestimmte Normen zu ermitteln für solche Ställe, in denen die Tiere gesund, und solche, in denen bestimmte Krankheiten heimisch waren. Zu dem Zwecke mußte ich bei meinen Untersuchungen der Ställe alle die Momente zu erfassen suchen, welche möglicherweise von Einfluß auf die Gesundheit der Tiere sein konnten. Die Untersuchungen erfolgten in den Wintermonaten 1923/24 und 1924/25. In der Sommerzeit werden Stallfenster und Türen meist offen gehalten, sodaß der Unterschied zwischen Stalluft und Außenluft nicht groß ist. Erfahrungsgemäß sind es auch gerade die Wintermonate, in denen die Tiere Schädigungen durch den Stallaufenthalt erleiden. Einen unmittelbaren Einfluß auf die in dem Stalle befindlichen Tiere hat in erster Linie die Stalluft; von ihr werden die Tiere umgeben, sie dient ihnen zur Respiration. Zu ihrer Beurteilung bestimmte ich die Temperatur, den Feuchtigkeits- und den Kohlensäuregehalt. Selbstverständlich sind damit längst nicht

alle Faktoren erfaßt, welche die event. Verdorbenheit einer Luft ausmachen. Diese wird auch noch bedingt durch ausgeschiedene Darmgase, flüchtige Fäulnisprodukte aus Kot und Harn, Hautausdünstungen u. a.; doch läuft ihre Anhäufung nach Klimmer ungefähr mit der Anreicherung der Kohlensäure parallel, sodaß aus der Menge der Kohlensäure ein Schluß auf die Gesamtbeschaffenheit der Luft möglich ist. Die Temperatur der Ställe ermittelte ich mit einem empfindlichen Quecksilberthermometer, das ich an verschiedenen Stellen aufhing. Der Ort der Messung war insofern nicht gleichgültig, als in der Nähe von Türen und Fenstern die Temperatur selbstverständlich niedriger war als im Innern des Stalles. Den Feuchtigkeitsgehalt der Luft ermittelte ich mit Hilfe eines Haarhygrometers, welches vorher in der Fabrik auf seine Genauigkeit geprüft worden war. Zur Bestimmung des Kohlensäuregehalts benutzte ich ein Wolpertsches Carbazidometer.

Die Beschaffenheit der Stalluft wird bedingt durch außerordentlich mannigfache Umstände, von denen ich hier nur das Baumaterial, die Ventilation, die Raumverhältnisse und die Belegungsstärke erwähnen will. Auch sie machte ich zum Gegenstand meiner Untersuchung. Das Baumaterial hat insofern auch noch eine direkte Einwirkung auf die Gesundheit der Tiere, als kalte Stallwände zu einer gesteigerten Wärmeabgabe der Tiere auf dem Wege der Strahlung und Leitung führen können. Es erschien mir daher wichtig, auch die Wandtemperatur zu messen. Ich bediente mich dazu eines Oberflächenthermometers mit Quecksilber, welches ich durch ein mit Asbest gefülltes Kästchen gegen die Umgebung isolierte und ca. 20—30 Minuten lang gegen die betreffende Stelle an die Wand drückte. Nach den Untersuchungen von Hencky erleidet bei dieser Art der Messung die Oberflächentemperatur eine Veränderung durch das Instrument, wodurch die erlangten Werte ungenau werden. Das genauere thermoelektrische Meßverfahren war aber für mich schlechterdings nicht anwendbar, weil es den Einbau einer Apparatur in die Stallwand erfordert hätte, was bei der Notwendigkeit einer größeren Anzahl von Untersuchungen undurchführbar war. Der von Hencky beschriebene einfachere thermoelektrische Messapparat für Oberflächentemperaturen war für mich nicht erhältlich. Wenn demnach die von mir ermittelten Wandtemperaturen auch die wirklichen

Werte nicht angeben, so eignen sie sich doch, weil alle in derselben Weise festgestellt, zu Vergleichen. Auch handelt es sich bei der Beeinflussung der Wandtemperaturen durch das Instrument um verhältnismäßig geringe Abweichungen.

Um auch eine event. Beeinflussung des Gesundheitszustandes der Tiere durch die Belichtungsverhältnisse zu klären, bestimmte ich in jedem Falle die Größe der Fenster und ihr Verhältnis zum Stallraum.

Da die Außenluft kein konstanter Faktor ist und zweifellos durch den Wechsel ihrer Temperatur und ihres Feuchtigkeitsgehaltes auch die Stalluft beeinflußt, habe ich in jedem Falle auch die Außenluft gleichzeitig in dieser Hinsicht untersucht.

Kasuistik.

Stall 1.

Mittelgroßes Bauerngehöft in landwirtschaftlich rückständiger, stark bergiger Gegend. Der Stall bildete mit dem nachfolgend beschriebenen Schweinestall ein Gebäude, welches auf einer Seite bis zu 2 m Höhe in einen Berg gebaut war. Länge 13,50 m, Breite 9 m, Höhe 2,90 m. Mauern Sandstein, 60 cm stark. Decke Hohlstein, darüber Heuboden. Fußboden Zement, Einstreu mangelhaft. Zwei Türen; Gesamtfensterfläche 6,5 qm, durch ein vorstehendes Dach beeinträchtigt. Drei nachträglich eingebaute Ventilationsschächte, mit Stroh verstopft. Bestand: 11 Stück Großvieh, 4 Jungtiere.

Besichtigt Ende Januar 1924.

Außentemperatur $-2°$, relativer Feuchtigkeitsgehalt 67%,
Innentemperatur $+11{,}5°$ „ „ 92%.

CO_2 Gehalt 1,3‰.

Äußere Wandtemperatur $+2{,}3°$; innere Wandtemperatur $+8{,}2°$.

Gesundheitszustand: Tuberkulose in erheblicher Ausbreitung.

Der Stall hat eine Grundfläche von 121,5 qm und einen Luftraum von 352 cbm, pro Tier 27 cbm. Infolge unterbundener Ventilation war der Feuchtigkeitsgehalt der Stalluft recht beträchtlich, CO_2-Gehalt normal. Belichtungsverhältnis 1 : 19. Helligkeit infolge des vorstehenden Daches kaum ausreichend. Die Temperatur des Stalles ist für Milchvieh zu gering, bedenklich auch die niedrige Temperatur der Wand, die zudem recht feucht war. Solche Verhältnisse müssen wie auch KLIMMER angibt, zu gesteigerter Wärmestrahlung und -leitung, d. h. gesteigerter Wärmeabgabe des Viehes führen.

Stall 2.

Lage und Baumaterial wie bei Stall 1. Länge 11 m, Breite 5,75 m, Höhe 2,90 m. Wände und Decke sehr feucht und mit Schimmel überzogen. Einstreu schlecht. Über dem Stalle neben allerhand Gerümpel die Häckselmaschine. Eine Tür; Fensterfläche 3 qm; Ventilationsanlage nicht vorhanden. Bestand: 1 Eber, 10 Sauen, 3 Ferkel.

Besichtigt wie bei 1.

Außentemperatur — 2°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 67%.
Innentemperatur + 8°, „ „ 91%.
CO_2-Gehalt 1,6‰.
Äußere Wandtemperatur + 2°, innere Wandtemperatur + 6,3°.
Gesundheitszustand: enzootische Bronchopneumonie als häufige, verlustreiche Ferkelkrankheit.

Fußbodenfläche 63 qm, Luftkubus 183 cbm, für den schwachen Bestand ausreichend. Temperatur des Stalles wie der Innenwand sehr niedrig, Feuchtigkeitsgehalt sehr hoch, CO_2 Gehalt normal. Das Belichtungsverhältnis von 1 : 20 vermittelte eine genügende Helligkeit, da hier das vorspringende Dach fehlte.

Stall 3.

Städtisches Ackerbürgergehöft. Länge des an eine Scheune gebauten Stalles 14 m, Breite 9 m, Höhe 3 m. Mauern Ziegelstein, 40 cm stark, sehr schadhaft. Decke Holz, Fußboden Klinker, naß und schmutzig. Zwei Türen, (1 nach außen), Gesamtfensterfläche 2,5 qm. Ventilationsanlage nicht vorhanden. Bestand: 1 Kuh, 1 Eber, 7 Sauen, 14 Ferkel.

Besichtigt Anfang Februar, nachmittags.

Außentemperatur + 4,3° relativer Feuchtigkeitsgehalt 87%.
Innentemperatur 7°, „ „ 90%.
CO_2 Gehalt 0%.
Wandtemperatur infolge der geringen Differenz zwischen Außen- und Innentemperatur nicht gemessen.
Gesundheitszustand: häufig Ferkelsterben.

Der Stall hat eine Grundfläche von 126 qm, einen Luftraum von 375 cbm, bot somit einen ausreichenden Atemraum. Temperatur des Stalles sehr niedrig infolge des vielfachen Eindringens der Außenluft. CO_2- und Feuchtigkeitsgehalt zeigen gegenüber der Außenluft nur geringe Unterschiede. Belichtungsverhältnis 1 : 50, durchaus unzureichend.

Stall 4.

Rinderstall eines Gutes, im Leinetal gelegen. Er war zwischen dem Ochsen- und Schweinestall gebaut, Länge 13,80 m, Breite 13 m, Höhe 4 m. Mauern Feldstein, 60 cm dick. Fußboden Kopfsteinpflaster, reichliche Einstreu. Decke Hohlstein. 3 Türen, Gesamtfensterfläche ca. 10 qm, Luftschächte verschlossen. Bestand: 26 Stück Großvieh, 4 Kälber

Besichtigt 13. Februar, vormittags.

Außentemperatur — 2°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 59%.
Innentemperatur + 12°, „ „ 92%.
CO_2-Gehalt 4‰.
Äußere Wandtemperatur + 1,8°, innere Wandtemperatur 8,3°.
Gesundheitszustand: Kälberruhr, seit einem Jahr aber erloschen.

Der Stall hat eine Grundfläche von 180 qm, einen Luftkubus von 720 cbm, pro Tier 26 cbm. Er zeichnete sich durch Sauberkeit und gute Wartung des Viehes aus. Temperatur niedrig, sie hätte, da Ventilationsöffnungen ver-

schlossen, höher sein müssen. Innere Wandfläche sehr kalt, Differenz mit der Stalluft 4°. Feuchtigkeit- und CO_2-Gehalt hoch. Das Belichtungsverhältnis von 1 : 18 ist als günstig zu bezeichnen.

Stall 5.

Ein größerer Gutsbetrieb in der Leineniederung. An den Rinderstall waren der Pferde- und Schweinestall angebaut. Länge 22 m, Breite 13,20 m, Höhe 3,75 m. Mauern Tuffstein, 70 cm stark. Decke Hohlstein, darüber der Heuboden. Fußboden Klinker, gute Einstreu. 5 Türen (3 nach außen), Gesamtfensterfläche 10 qm. 8 horizontale Luftlöcher, geöffnet. Bestand: 43 Stück Großvieh, 11 Kälber.

Besichtigt 26. Februar, nachmittags.

Außentemperatur — 1°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 66%.
Innentemperatur + 16,5° „ „ 92%.
CO_2-Gehalt 1,3‰.
Äußere Wandtemperatur + 3,5°, innere Wandtemperatur 14°.
Gesundheitszustand: gut, bis auf einige Fälle von Tuberkulose.

Der Stall hatte eine Grundfläche von 290 qm und einen Luftraum von 1050 cbm, pro Tier 22 cbm. Temperatur durchaus befriedigend, warme Innenwand. Hoher Feuchtigkeits- aber niedriger CO_2-Gehalt. Belichtungsverhältnis 1 : 30, Stall ausreichend hell.

Stall 6.

Schweinestall eines Gutes, an den Randbergen des Leinetals gelegen; an eine Scheune angebaut, Länge 13 m, Breite 7 m, Höhe 2,50 m. Mauern Sandstein, 60 cm stark, Decke Holz, Fußboden Zement, Einstreu mangelhaft. Auf dem Boden allerhand Geräte. 2 Türen, Gesamtfensterfläche 2 qm, Ventilationsanlage nicht vorhanden. Bestand: 2 Eber, 8 Sauen, 30 Ferkel.

Besichtigt 28. Februar vormittags.

Außentemperatur — 3° relativer Feuchtigkeitsgehalt 78%.
Innentemperatur + 9°, „ „ 93%.
CO_2-Gehalt 1,4‰.
Äußere Wandtemperatur + 1,7°, innere Wandtemperatur 7,4°.
Gesundheitszustand: keine Krankheiten, doch schlechte Entwicklung der Ferkel.

Der Stall hatte eine Grundfläche von 90 qm, einen Luftraum von 225 cbm, für den schwachen Bestand recht groß. Temperatur niedrig, Feuchtigkeitsgehalt hoch. CO_2-Gehalt normal. Kalte Wände, Belichtungsverhältnis 1 : 45, unzureichend.

Stall 7.

Bauerngehöft in bergiger Gegend. Der Rinderstall, von Schweinestall und Scheune begrenzt, bis zu 2 m Höhe in einen Berg gebaut. Länge 15 m, Breite 8 m, Höhe 3 m. Mauer Ziegelstein, 40 cm stark. Decke Hohlstein, Fußboden Zement, mit einer Schicht Kohlenasche darunter, Einstreu ausreichend, über dem Stalle der Kornboden. An den Stellen, wo keine Frucht lagerte, starke Tropfenbildung unter der Decke. Drei Türen, Gesamtfenster-

fläche 5 qm, Ventilationsanlage nicht vorhanden. Bestand: 24 Stück Großvieh, 3 Kälber.

Besichtigt 29. Februar, nachmittags.

Außentemperatur — 2°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 58%.
Innentemperatur + 17°, „ „ 89%.
CO_2-Gehalt 1,3‰.
Äußere Wandtemperatur + 4,8°, innere Wandtemperatur 14°.
Gesundheitszustand: befriedigend, keine Krankheiten.

Der Stall hatte eine Grundfläche von 120 qm, einen Luftraum von 360 cbm, pro Tier 14 cbm, Temperatur befriedigend. Auffälligerweise bewegen sich CO_2- und Feuchtigkeitsgehalt in normalen Grenzen, wahrscheinlich beeinflußt durch das Zuströmen der Außenluft durch die Türen. Belichtungsverhältnis 1 : 24, ausreichend.

Stall 8.

Schweinestall eines mittelgroßen Bauerngehöfts in hügeliger Gegend. Mauern Ziegelstein, mit einer Luftschicht innerhalb derselben, etwa 45 cm stark Länge 20 m, Breite 12 m, Höhe 3,20. Decke Hohlstein, Kornboden. Fußboden Ziegelstein, mit einer Schicht Kohlenasche darunter, Einstreu nur in Ferkelbuchten. 2 Türen, Gesamtfensterfläche ca. 14,5 qm, durch vorgebaute Scheune beeinträchtigt. Kartoffeldämpfer im Stalle, in dessen Nähe starker Feuchtigkeitsniederschlag. Ein geöffneter Vertikalschacht, Öffnungen auf den Fensterbänken, die ca. 1,50 m tiefer nach außen mündeten, zum größeren Teile verschlossen. Bestand: 1 Eber, 16 Sauen, 40 Mastschweine.

Besichtigt: Anfang März, nachmittags.

Außentemperatur — 2°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 58%.
Innentemperatur + 12°, „ „ 80%.
CO_2-Gehalt 0‰.
Äußere Wandtemperatur + 3,7°, innere Wandtemperatur 9,6°.
Gesundheitszustand: z. Zt. keine Krankheiten, in den letzteren Jahren Paratyphus unter den Ferkeln.

Der Stall hatte eine Grundfläche von 240 qm, einen Luftraum von 760 cbm, mithin ausreichend groß. CO_2- und Feuchtigkeitsgehalt niedrig. Temperatur für Mastschweine genügend, aber nicht für Ferkel. Niedrige innere Wandtemperatur, trotz der Luftschicht, veranlaßt durch Messung der Wandtemperatur in Türnähe. (Deshalb im nächsten Winter nochmals untersucht.) Belichtungsverhältnis 1 : 17, gut. Fehlerhaft das Aufstellen des Dämpfers im Stalle.

2. Untersuchung.

Besichtigt: 16. Januar 1925, nachmittags. Bestand: 1 Eber, 30 Sauen, 43 Läufer.

Außentemperatur + 3°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 58%.
Innentemperatur + 12°, „ „ 85 „.
CO_2-Gehalt 0‰.
Äußere Wandtemperatur 5,8°, innere Wandtemperatur 12°.
Gesundheitszustand: Wieder Paratyphus unter den jüngeren Tieren.

Die diesmal an der Wand gemessene Temperaturen zeugen von der wärmehaltenden Wirkung der Luftschicht innerhalb der Mauern. Im übrigen wurden dieselben Verhältnisse wie im Vorjahre gefunden. Die ermittelten Zahlen bieten keine Erklärung für das Auftreten der Krankheit; für das Entstehen der Paratyphuserkrankungen ist daher wohl das Wesentliche die Infektion. (Vorkommen von Dauerausscheidern?).

Stall 9.

Rinderstall des unter 6. angeführten Gutes. Länge 25 m, Breite 10,5 m, Höhe 3,40 m. Mauern Ziegelsteine, 40 cm stark. Decke Vollsteine, Gewölbedecke. Fußboden Klinker. Einstreu ausreichend. Über dem Stalle der Heuboden. 2 Türen, Fensterfläche 18 qm, durch ein in Nähe stehendes Haus beeinträchtigt. 2 Vertikalschächte und auf jeder Längsseite je 6 horizontale Öffnungen. Bestand: 32 Stück Großvieh, 20 Jungtiere.

Besichtigt: 13. März, nachmittags.

Außentemperatur + 4°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 58%.
Innentemperatur + 15°, „ „ 90 „.
CO_2-Gehalt 1,25‰.
Äußere Wandtemperatur 8,1°, innere Wandtemperatur 13,3°.
Gesundheitszustand: befriedigend, keine Krankheiten.

Der Stall hatte eine Grundfläche von 260 qm, einen Luftkubus von 890 cbm, pro Tier 22 cbm. Temperatur und Luftbeschaffenheit normal, Helligkeit ausreichend, Belichtungsverhältnis 1 : 15.

Stall 10.

Rinderstall einer Domäne in hügeliger Gegend, freistehend in nordsüdlicher Richtung. Länge 42,5 m, Breite 16.5 m, Höhe 3,30 m. Mauern Sandstein, 60 cm stark. Decke Hohlstein, Futterboden. Fußboden Zement, Einstreu hinreichend. 5 Türen, von denen eine geöffnet war, Fensterfläche etwa 18,5 qm. 6 Vertikalschächte, 24 horizontale Öffnungen, sämtlich verschlossen. Bestand: 51 Stück Großvieh, 55 Jungtiere.

Besichtigung: 12. März, vormittags.

Außentemperatur + 2°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 53%.
Innentemperatur + 10,5°, „ „ 85 „.
CO_2-Gehalt 1,2%.
Äußere Wandtemperatur + 5°, innere Wandtemperatur 8,4°.
Gesundheitszustand: seuchenhaftes Verkalben, im Winter Kälberruhr.

Der Stall hatte eine Grundfläche von 700 qm, einen Luftraum von ca. 2300 cbm, pro Tier 28 cbm (Temperatur, event. durch offene Tür beeinflußt), recht niedrig. CO_2- und Feuchtigkeitsgehalt normal. Helligkeit noch ausreichend, Belichtungsverhältnis 1 : 38.

Stall 11.

Rinderstall eines im Leinetal liegenden Gutes. Länge 28 m, Breite 13 m, Höhe 4 m. Mauern Ziegelstein, 40 cm stark, innen teilweise feucht. Decke und Fußboden aus gleichem Material. Über dem Stalle der Heuboden. 3 Türen, Gesamtfensterfläche 11,5 qm. 3 Vertikalschächte, 14 horizontale Luftlöcher, sämtlich verschlossen. Bestand: 51 Stück Großvieh, 29 Jungtiere.

Besichtigt: 14. März, vormittags.

Außentemperatur — 0,5°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 49%.
Innentemperatur + 13,5°, „ „ 92 „.
CO_2-Gehalt 4‰.
Äußere Wandtemperatur 4,6°, innere Wandtemperatur 11,3°.
Gesundheitszustand: Seuchenhaftes Verkalben.

Der Stall hatte eine Grundfläche von ca. 365 qm, einen Luftraum von 1450 cbm, pro Tier 22 cbm. Temperatur ausreichend. Luftbeschaffenheit sehr schlecht. Belichtungsverhältnis mit 1:30 ausreichend.

Stall 12.

Ein Fachwerkstall, Mauern 25 cm stark. Länge 12 m, Breite 9 m, Höhe 2,15 m. Decke Holz mit Lehmschlag, Heuboden. Fußboden Zement. Einstreu ausreichend. Eine Tür, Fensterfläche 4 qm, Ventilationsanlage nicht vorhanden. Bestand: 10 Stück Großvieh, 7 Jungtiere.

Besichtigt: 14. März, vormittags.

Außentemperatur + 2,3°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 43%.
Innentemperatur + 13°, „ „ 90 „.
CO_2-Gehalt 2‰.
Äußere Wandtemperatur 3,8°, innere Wandtemperatur 11,5°.
Gesundheitszustand: gut, keine Krankheiten.

Der Stall hatte eine Grundfläche von 100 qm, einen Luftraum von 240 cbm, pro Tier 20 cbm. Feuchtigkeitsgehalt der Stalluft im Vergleich zur Außenluft hoch. Infolge fehlender Ventilationsanlage auch höherer CO_2-Gehalt. Temperatur verhältnismäßig niedrig. Helligkeit genügend, Belichtungsverhältnis 1:27.

Stall 13.

Rinderstall eines Gutes. Er bildete mit dem Pferdestall ein Gebäude. Länge 42 m, Breite 14 m, Höhe 4 m. Mauern Tuffstein, 70 cm stark. Decke Hohlstein, Heuboden. Fußboden Klinker, Einstreu ausreichend. Im Stalle erheblicher Strohvorrat. 5 Türen, Fensterfläche 9,5 qm, horizontale Luftlöcher, verstopft. Bestand: 49 Stück Großvieh, 27 Jungtiere.

Besichtigt: 15. März, vormittags.

Außentemperatur + 1,5°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 44%.
Innentemperatur + 13,5°, „ „ 78 „.
CO_2-Gehalt 2,8‰.
Äußere Wandtemperatur 3,8°, innere Wandtemperatur 11,4°.
Gesundheitszustand: zum Teil geringwertiges Vieh, seuchenhaftes Verkalben.

Der Stall hatte eine Grundfläche von fast 600 qm, einen Luftraum von 2350 cbm, pro Tier 36 cbm, recht groß. Infolgedessen war trotz unterbundener Ventilation der Stall nicht warm genug. Feuchtigkeitsgehalt im Vergleich zur Außenluft und CO_2-Gehalt beträchtlich. Helligkeit unzureichend, Belichtungsverhältnis 1:60.

Stall 14.

Schweinestall eines im Leinetal liegenden Gutes. Schlechter baulicher Zustand. Mauern teilweise Fachwerk, zum Teil Ziegelstein, 30 bezw. 40 cm

stark. Länge 19 m, Breite 6,5 m, Höhe 2,75 m. Decke Knüppelholz mit Lehmschlag, Futterboden. Fußboden Zement, Einstreu schlecht. Wände und Pfeiler feucht und schimmelig. 2 Türen, Fensterfläche 2 qm, Ventilationsanlage nicht vorhanden. Bestand: 43 Schweine.

Besichtigt: 16. März. nachmittags.
Außentemperatur + 3°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 44%.
Innentemperatur + 9°, „ „ 97 „.
CO_2-Gehalt 1,5‰.
Wandtemperatur nicht gemessen.
Gesundheitszustand: angeblich keine Verluste, mehrere Kümmerer.

Der Stall hatte eine Grundfläche von 120 qm, einen Luftraum (da nicht überall gleiche Höhe) von 300 cbm, noch ausreichend. Temperatur recht niedrig, Feuchtigkeitsgehalt sehr hoch, CO_2-Gehalt normal. Helligkeit unzureichend, Belichtungsverhältnis 1 : 60.

Stall 15.

Schweinestall eines Gutes. Am Fuße eines Sandsteinfelsens und an einem Tümpel erbaut. Länge 38 m, Breite 9 m, Höhe 3,30 m. Mauern Sandstein, 50 cm stark. Decke Holz mit Lehmschlag, Strohboden. Fußboden Steinplatten. Einstreu mäßig. An der Innenwand waren ca. 75 cm hohe Steinplatten aufgestellt, so daß eine schmale Luftschicht zwischen Wand und Platten blieb. Futterküche in der Mitte des Gebäudes. Je eine Tür zu den Stallräumen. Fensterfläche 11 qm, Luftlöcher mit Stroh verstopft. Bestand: 40 Sauen.

Besichtigt: 19. März, vormittags bei starkem Schneefall.
Außentemperatur — 1°.
Innentemperatur + 6,5°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 90%.
CO_2-Gehalt 0‰.
Äußere Wandtemperatur + 2,5°, innere Wandtemperatur oberhalb der Steinplatte 6,5°.
an diesen 7,8°.
Gesundheitszustand: Heftiges Ferkelsterben (Ferkelruhr).

Der Stall hatte eine Grundfläche von 340 qm und einen Luftraum von 1100 cbm, mithin große Atemmenge. Da die Türen geöffnet waren, niedrige Temperatur, desgleichen Feuchtigkeits- und CO_2-Gehalt. Beachtenswert die an der Innenwand gemessenen Temperaturen, zeigen sie doch deutlich den Wert der wärmeisolierenden Luftschicht. Helligkeit ausreichend, Belichtungsverhältnis 1 : 30. Gesundheitliche Nachteile wohl auch durch Lage an dem Tümpel begründet.

Stall 16.

Der Rinderstall dieses Gutes lag an einem Bache in bergiger Gegend. Länge 23 m, Breite 12 m, Höhe 2,50 m. Mauern teilweise Fachwerk, zum Teil Ziegelstein, etwa 40 cm stark. Decke Holz mit Lehmschlag, Strohboden. Fußboden Kopfstein, Einstreu reichlich. 3 Türen, Fensterfläche 7,5 qm, Luftlöcher mit Stroh verstopft. Bestand: 38 Stück Großvieh, 5 Kälber.

Besichtigt: 19. März, mittags.

Außentemperatur + 2,5°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 69%.
Innentemperatur + 14,5°, „ „ 96 „.
CO_2-Gehalt 4‰.
Äußere Wandtemperatur + 7°, innere Wandtemperatur 13°.
Gesundheitszustand: gut, keine Krankheiten.

Der Stall hatte eine Grundfläche von 275 qm, einen Luftraum von 690 cbm, pro Tier 17 cbm, Feuchtigkeits- und CO_2-Gehalt sehr hoch, Temperatur ausreichend. Helligkeit noch befriedigend, Belichtungsverhältnis 1 : 37.

Stall 17.

Schweinestall eines Bauernhofes im Leinetal gelegen. An die Rückseite war eine Scheune gebaut. Länge 15 m, Breite 11 m, Höhe 4 m. Mauern Ziegelstein, 40 cm stark. Fußboden und Decke aus gleichem Material. Über dem Stalle der Futterboden. Einstreu mäßig. 1 Tür, Fensterfläche 1,6 qm. Luftlöcher verstopft. Bestand: 1 Eber, 29 Sauen und Mastschweine, 10 Ferkel.

Besichtigt. 21. März, vormittags.
Außentemperatur + 1°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 54%.
Innentemperatur + 9°, „ „ 90 „.
CO_2-Gehalt 1,4‰.
Äußere Wandtemperatur 5,1°, innere Wandtemperatur 8,8°.
Gesundheitszustand: Ferkelsterben, schlechte Mastfähigkeit.

Der Stall hatte eine Grundfläche von 150 qm, einen Luftraum von 660 cbm, mithin recht groß. Daher, trotz unterbundener Ventilation, niedrige Temperatur, normaler CO_2- und Feuchtigkeitsgehalt. Helligkeit gänzlich unzureichend, Belichtungsverhältnis 1 : 100.

Stall 18.

Rinderstall eines Guts, im Leinetal gelegen. Länge 40 m, Breite 11 m, Höhe 4 m. Mauern Tuffstein, 60 cm stark. Decke Vollstein (Gewölbedecke), darüber Kornboden; an den Stellen, wo keine Frucht lagerte, starke Tropfenbildung. Fußboden Kopfstein, reichliche Einstreu. 3 Türen, Fensterfläche 11 qm. 2 geöffnete Vertikalschächte, horizontale Luftlöcher verstopft. Bestand: 69 Stück Großvieh, 11 Kälber.

Besichtigt: 21. März, vormittags.
Außentemperatur + 1°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 56%.
Innentemperatur + 16°, „ „ 96 „.
CO_2-Gehalt 2,5‰.
Äußere Wandtemperatur + 4,6°, innere Wandtemperatur 13,5°.
Gesundheitszustand: zum Teil nicht befriedigend, da Maul- und Klauenseuche geherrscht hatte.

Der Stall hatte eine Grundfläche von 450 qm, einen Luftraum von 1750 cbm, pro Tier 23 cbm. Infolge mangelhafter Ventilation hoher Feuchtigkeits- und CO_2-Gehalt, Temperatur ausreichend. Helligkeit ließ zu wünschen übrig. Belichtungsverhältnis 1 : 40.

Stall 19.

Rinderstall eines Gutes in bergiger Gegend, an einem Tümpel gelegen. Länge 38 m, Breite 12,5 m, Höhe 4,25 m. Mauern Ziegelstein, 40 cm stark.

Decke und Fußboden aus gleichem Material. Einstreu reichlich. Über dem Stalle der Heuboden. 2 schlecht schließende Türen. Gesamtfensterfläche 14,5 qm. 4 Vertikalschächte geöffnet. Bestand: 73 Stück Großvieh, 7 Kälber.

Besichtigt: 22. März, mittags.

Außentemperatur + 3°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 56%.

Innentemperatur + 11,5°, „ „ 87 „.

CO_2 nicht gemessen, da Apparat zersprang.

Äußere Wandtemperatur 6,6°, innere Wandtemperatur 10,2°.

Gesundheitszustand: befriedigend, seuchenhaftes Verkalben.

Der Stall hatte eine Grundfläche von 475 qm, einen Luftkubus von 2000 cbm, pro Tier 27 cbm. Temperatur recht niedrig, Feuchtigkeitsgehalt normal. Helligkeit genügend, Belichtungsverhältnis 1 : 32.

Stall 20.

Schweinestall eines größeren Gutes in der dem Harz vorgelagerten Ebene. Länge 23 m, Breite 10,5 m, Höhe 2,90 m. Mauern Ziegelstein, 40 cm dick. Fußboden Klinkern und in den Ferkelbuchten noch eine Schicht Kohlenasche. Einstreu reichlich. Decke Holz mit Lehmschlag, Strohboden. 2 Türen, Fensterfläche 5,5 qm. Frische Luft wurde durch einen Schacht in der Mauer, der in halber Stallhöhe endete, zugeführt, verbrauchte Luft durch einen alten Schornstein entfernt. Horizontale Luftlöcher verstopft. Bestand: 46 Sauen, 100 Ferkel.

Besichtigt: Anfang April bei heftigem Schneegestöber.

Außentemperatur + 1°.

Innentemperatur + 12,3° relativer Feuchtigkeitsgehalt 95%.

CO_2 nicht gemessen.

Äußere Wandtemperatur 5,3°, innere Wandtemperatur 11,9°.

Gesundheitszustand: Ferkelsterben, enzootische Bronchopneumonie.

Der Stall hatte eine Grundfläche von 240 qm, einen Luftraum von 700 cbm. Temperatur ausreichend, für Ferkel aber zu niedrig. Feuchtigkeitsgehalt wohl bedingt durch die am Tage herrschende Witterung. Helligkeit unzureichend. Belichtungsverhältnis 1 : 42. Die vorgefundenen Verhältnisse bieten keine Erklärung für das wiederholte Auftreten der Krankheit.

Stall 21.

Rinderstall eines Gutes in bergiger Gegend an einem Bache erbaut. Länge 27 m, Breite 12.5 m, Höhe 4 m. Mauern Sandstein, etwa 60 cm dick. Fußboden Ziegelstein, Einstreu mäßig. Decke Holz mit Lehmschlag, Strohboden. 3 Türen, Fensterfläche 13 qm. 4 Vertikalschächte, horizontale Luftlöcher, sämtlich verschlossen. Bestand: 50 Stück Großvieh, 10 Kälber.

Besichtigt: 12. November 1924, vormittags.

Außentemperatur + 2,5°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 54%.

Innentemperatur + 14,5°, „ „ 96 „.

CO_2-Gehalt 4‰.

Äußere Wandtemperatur 6°, innere Wandtemperatur 11,5°.

Gesundheitszustand: keine Krankheiten, mehrere schlecht entwickelte Tiere.

Der Stall hatte eine Grundfläche von 340 qm, einen Luftraum von 1350 cbm, pro Tier 24 cbm. Temperatur ausreichend. Infolge unterbundener Ventilation hoher Feuchtigkeits- und CO_2-Gehalt. Helligkeit ausreichend, Belichtungsverhältnis 1 : 26.

Stall 22.

Schweinestall eines Mühlenbetriebes in einem Tale am Fuße eines Sandsteinfelsens, an eine Scheune gebaut, Länge 14 m, Breite 7,5 m, Höhe 3,20 m. Mauern Ziegelstein, im Innern durch eine Schicht Hohlsteine verstärkt, etwa 40 cm dick. Fußboden und Decke Ziegelstein. Einstreu nur in den Buchten der jüngeren Tiere. Über dem Stalle der Futterboden. 2 Türen, Fensterfläche 6,5 qm. 2 geschlossene Vertikalschächte, 8 offene horizontale Luftlöcher. Bestand: 28 Mastschweine.

Besichtigt: 13. November, nachmittags.

Außentemperatur + 3°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 54%.
Innentemperatur + 10,5°, „ „ 92 „ .
CO_2-Gehalt 1,2‰.
Äußere Wandtemperatur 6,0°, innere Wandtemperatur 10,4°.
Gesundheitszustand: befriedigend, keine Krankheiten.

Der Stall hatte eine Grundfläche von 105 qm und einen Luftraum von 330 cbm, mithin ausreichend groß. Temperatur für Mastschweine genügend, für jüngere Tiere wohl zu niedrig. Feuchtigkeitsgehalt hoch, CO_2-Gehalt normal. Warme Innenwand. Helligkeit ausreichend, Belichtungsverhältnis 1 : 16.

Stall 23.

Zu einer Molkerei gehöriger Schweinestall im Leinetale. Länge 14 m, Breite 9 m, Höhe 3 m. Mauern teilweise recht feucht, aus Ziegelstein, 40 cm dick. Fußboden und Decke aus demselben Material, unter ersteren eine Schicht Kohlenasche. Einstreu schlecht. Über dem Stalle der Strohboden. Eine Tür, Fensterfläche 5 qm, Fenster auf einer schmalen Seite angebracht, daher schlechte Wirkung. Zwei Vertikalschächte, geschlossen. Bestand: 10 Sauen, 27 Läufer, 18 Ferkel.

Besichtigt: 28. November, vormittags.

Außentemperatur + 3°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 78%.
Innentemperatur + 12°, „ „ 96 „ .
CO_2-Gehalt 2,8‰.
Äußere Wandtemperatur + 7°, innere Wandtemperatur + 11,6°.
Gesundheitszustand: mehrere Kümmerer, Ferkelruhr.

Der Stall hatte eine Grundfläche von 126 qm, einen Luftraum von 380 cbm, mithin ausreichend groß. Feuchtigkeits- und CO_2-Gehalt infolge mangelnder Luftzufuhr hoch. Temperatur genügend, für Ferkel zu niedrig. Helligkeit befriedigend, Belichtungsverhältnis 1 : 25.

Stall 24.

Rinderstall eines im Leinetal liegenden Gutes, bildete mit Pferde- und Schweinestall ein Gebäude. Länge 21 m, Breite 17,5 m, Höhe 3,80. Mauern Ziegelstein, 40 cm dick. Fußboden Zement, Einstreu ausreichend. Decke Hohlstein, darüber Strohboden. 3 Türen, Fensterfläche 14 qm. Horizontale Luft-

löcher geöffnet, ferner Öffnungen auf einem Teil der Fensterbänke. Bestand: 39 Stück Großvieh, 20 Rinder.

Besichtigt: 28. November, vormittags.

Außentemperatur + 3°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 78%.
Innentemperatur + 18,2°, „ „ 92 „ .
CO_2-Gehalt 3‰.
Äußere Wandtemperatur + 9°, innere Wandtemperatur + 15,2°.
Gesundheitszustand: befriedigend, aber seuchenhaftes Verkalben.

Der Stall hatte eine Grundfläche von 365 qm, einen Luftraum von 1380 cbm, pro Tier 23 cbm. Feuchtigkeits- und CO_2-Gehalt, wie auch Temperatur recht hoch, da Ventilation nicht ausreichend. Helligkeit genügend, Belichtungsverhältnis 1 : 26.

Stall 25.

Neuer Rinderstall eines im Leinetal liegenden Gutes. Länge 29 m, Breite 14 m, Höhe 3,60 m. Mauern Ziegelstein, beiderseits gut verputzt, etwa 45 cm dick. Fußboden Klinker, Einstreu ausreichend. Decke Vollstein (Gewölbedecke), Strohboden. 3 Türen, Gesamtfensterfläche 13 qm. Je ein Vertikalschacht in den schmalen Seiten des Gebäudes, die oberhalb des Daches endigten. Horizontale Luftlöcher, ferner Öffnungen auf einem Teil der Fensterbänke. Ventilationsöffnungen zum großen Teil verschlossen. Bestand: 61 Stück Großvieh, 4 Kälber.

Besichtigt: 16. Dezember, nachmittags.

Außentemperatur + 4,5°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 65%.
Innentemperatur + 18°, „ „ 97 „ .
CO_2-Gehalt 4‰.
Äußere Wandtemperatur + 8,2°, innere Wandtemperatur + 17,2°.
Gesundheitszustand: Kälberruhr, Maul- und Klauenseuche.

Der Stall hat eine Grundfläche von 400 qm, einen Luftraum von 1450 cbm, pro Tier 22 cbm. Infolge mangelhafter Ventilation ausreichende Temperatur, aber hoher Feuchtigkeits- und CO_2-Gehalt. Warme Innenwand, Helligkeit ausreichend. Belichtungsverhältnis 1 : 31.

Stall 26.

Schweinestall, zu einer in bergiger Gegend liegenden Mühle gehörend. Länge 11 m, Breite 10 m, Höhe 3,50 m Mauern im unteren Teile Sandstein, darüber Feld- oder Ziegelstein. Fußboden Ziegelstein, Einstreu mäßig. Decke Holz mit Lehmschlag, Strohboden. Durch Anbauten hatte der Stall eine recht geschützte Lage. 1 Tür, Fensterfläche 4,5 qm, 7 horizontale, geöffnete Luftlöcher. Bestand: 2 Eber, 11 Sauen, 16 Läufer, 3 Ferkel.

Besichtigt 16. Januar, vormittags.

Außentemperatur + 0,5°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 55%.
Innentemperatur + 11°, „ „ 88 „ .
CO_2-Gehalt 2,1‰.
Äußere Wandtemperatur 3,5°, innere Wandtemperatur + 8°.
Gesundheitszustand: ältere Tiere gut, unter Ferkeln enzootische Bronchopneumonie.

Der Stall hatte eine Grundfläche von 110 qm, einen Luftraum von 380 cbm, ausreichend. Feuchtigkeits- und CO_2-Gehalt normal, Temperatur für Ferkel zu niedrig. Helligkeit genügend, Belichtungsverhältnis 1 : 24.

Stall 27.

Kleinbäuerliches Gehöft in bergiger Gegend. Schweinestall an einen Kuhstall angebaut. Länge 8,70 m, Breite 5,50 m, Höhe 2,30 m. Mauern im unteren Teile Sandstein, sonst Ziegelstein, außen gut verputzt, etwa 40 cm dick. Fußboden Sandsteinplatten, Einstreu schlecht. Decke Hohlsteine, darüber Holz und Geräte. 1 Tür, Fensterfläche 2,5 qm. Ventilationsanlage nicht vorhanden. Drei Fenster etwas geöffnet. Bestand: 1 Eber, 4 Sauen, 8 Läufer und 6 Ferkel.

Besichtigt: 16. Januar, mittags.

Außentemperatur + 2°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 55%.
Innentemperatur + 9°, „ „ 85 „.
CO_2-Gehalt 2‰.
Äußere Wandtemperatur 4,5°, innere Ziegelsteinwand 9°.
innere Sandsteinwand 7°.

Gesundheitszustand: Ferkelsterben.

Der Stall hatte eine Grundfläche von 48 qm, einen Luftraum von 110 cbm, ausreichend. Temperatur sehr niedrig, kalte Wand. Trotz Hohlsteine feuchte Decke, da kein Stroh auf dem Boden lagerte. CO_2- und Feuchtigkeitsgehalt noch erträglich. Gutes Belichtungsverhältnis 1 : 19.

Stall 28.

Der Krankenstall 1 des Tierärztlichen Instituts befand sich neben anderen Räumen in einem Gebäude. Länge 13 m, Breite 8,50 m, Höhe 4,20 m. Mauern Fachwerk, außen mit Kalkmörtel verputzt, innen bis zu 1,50 m Höhe eine Holzverschalung. Fußboden Kopfsteine, Decke Holz mit Gipsboden, Wärterwohnung. 4 Türen (1 nach außen), Fensterflügel 6,5 qm. Horizontale Luftlöcher bis auf 2 verstopft. Bestand: 5 Pferde.

Besichtigt: 20. Januar, vormittags.

Außentemperatur + 3°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 88%.
Innentemperatur 11,5°, „ „ 92 „.
CO_2-Gehalt 0‰.
Äußere Wandtemperatur 5,3°, innere Wandtemperatur 11,2°,
an der Verschalung 13,5°.

Der Stall hatte eine Grundfläche von 110 qm, einen Luftkubus von 460 cbm, sehr groß. Hoher Feuchtigkeitsgehalt durch Witterung bedingt. Temperatur niedrig. Beachtenswert die an der Innenwand gemessenen Temperaturen. Gutes Belichtungsverhältnis 1 : 17.

2. Untersuchung.

Ende Februar, morgens. Bestand: 8 Pferde.

Außentemperatur + 2,5°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 66%.
Innentemperatur + 13°, „ „ 97 „.
CO_2-Gehalt 4‰.
Äußere Wandtemperatur 5,2°, innere Wandtemperatur + 12,8°.
An der Verschalung 13,8°.

2 geöffnete Luftlöcher. Temperaturverhältnisse wie bei der ersten Untersuchung. Luftbeschaffenheit schlecht. Auch bei dieser Untersuchung ist die Temperatur der Holzverschalung höher als Stalltemperatur, vermutlich hervorgerufen durch Wärmeausstrahlung der Tiere.

Stall 29.

Schweinestall eines Gutes in bergiger Gegend, an den Pferdestall angebaut. Länge 15 m, Breite 12 m, Höhe 2,80 m. Mauern Ziegelstein, innerhalb derselben eine Luftschicht, Dicke der Mauer 45 cm. Fußboden Ziegelstein, Einstreu mäßig. Decke Hohlstein, Heuboden. 2 Türen (1 nach außen), Fensterfläche 10,5 qm, 1 vertikaler Schacht, je eine Öffnung auf den Fensterbänken, sämtlich verschlossen. Bestand: 1 Eber, 53 Sauen, 21 Läufer, 19 Ferkel.

Besichtigt: 21. Januar, vormittags.

Außentemperatur + 4,5°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 77%.
Innentemperatur 14,5°, „ „ 88 „.
CO_2-Gehalt 4‰.

Äußere Wandtemperatur + 8°, innere Wandtemperatur außerhalb der Bucht 14°, innerhalb der Bucht 15.5°.

Gesundheitszustand: einige Kümmerer, sonst keine Krankheiten.

Der Stall hatte eine Grundfläche von 180 qm, einen Luftkubus von 500 cbm, ausreichend. CO_2-Gehalt hoch, Feuchtigkeitsgehalt normal. Temperaturdifferenz an der Innenwand der Bucht wurde durch Wärmestrahlung bedingt. Gutes Belichtungsverhältnis 1 : 17.

Stall 30.

Schweinestall eines Gutes in der Hildesheimer Gegend lag ungeschützt an einem wasserreichen Graben. Länge 42 m, Breite 8,50 m, Höhe 2,80 m. Mauern Ziegelstein, Luftschicht innerhalb derselben, etwa 45 cm dick. Fußboden und Decke aus gleichem Material. Einstreu reichlich, Strohboden. 3 Türen, ferner eine Anzahl kleinerer, dem Auslauf dienender Türen. Fensterfläche 10 qm, durch ein vorspringendes Dach beeinträchtigt. Vier verschlossene Vertikalschächte, 17 horizontale Luftlöcher, geöffnet. 2 im Stalle befindliche Öfen waren am Untersuchungstage nicht geheizt. Bestand: 20 Mastschweine, 13 Sauen mit 4 oder 5 Ferkeln.

Besichtigt: Anfang Februar, nachmittags.

Außentemperatur + 7,5°, relativer Feuchtigkeitsgehalt 84%.
Innentemperatur + 8,6°, „ „ 96 „.
CO_2-Gehalt 2‰.

Äußere Wandtemperatur nicht gemessen, innere Wandtemperatur 8,6°.

Gesundheitszustand: gut, keine Krankheiten seit Neuanlage der Ventilation, insbesondere der Öfen (früher verlustreiches Ferkelsterben).

Der Stall hatte eine Grundfläche von 357 qm, einen Luftraum von 1000 cbm, recht groß. Infolgedessen niedrige Temperatur, zumal auch eine Tür offen gestanden hatte. Feuchtigkeitsgehalt hoch, durch Witterung bedingt. CO_2-Gehalt noch erträglich. Ungenügende Helligkeit, da vorspringendes Dach. Belichtungsverhältnis 1 : 35.

* * *

Temperatur

Di

Ko

Gr

Lu

Ko

Fe

Be

Fu

De

Ve

Ar

	Sandstein								Ziegelsteine																			Tuffstein			Fachwerk			
	Rinder				Schweine				Rinder							Schweine												Rinder			Rinder	Pferde		
Nr. der Tabelle	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	a	23	b	24	25	26	27	28	29	a	30	b
Laufende Nr. in der Arbeit	1	4	10	21	2	6	15	26	7	9	11	16	19	24	25	27	17	20	23	3	14	29	8			22	30	13	5	18	12	28		
Temperatur der Außenluft	−2	−2	+2	+2,5	−2	−3	−1	+0,5	−2	+4	−0,5	+2,5	+3	+3	+4,5	+2	+1	+1	+3	+4,3	+3	+4,5	−2	+3	+3	+3	+7,5	+1,5	−1	+1	+2,3	+3		+2,5
Temperatur der Außenwand	+2,3	+1,8	+5	+6	+2	+1,7	+2,5	+3,5	+4,8	+8,1	+4,6	+7	+6,6	+9	+8,2	+4,5	+5,1	+5,3	+7	—	—	+8	+3,7	+5,8	+6	—	+3,8	+3,5	+4,6	+3,8	+5,3		+5,2
Temperatur der Innenwand	8,2	8,3	8,4	11,5	6,3	7,4	6,5/7,8	8	14	13,3	11,3	13	10,2	15,2	17,2	9/7	8,8	11,9	11,6	—	—	14/15,5	9,6	12	10,4	8,6	11,4	14	13,5	11,5	11.2/13,5		12,8/13,8
Temperatur der Stalluft	11,5	12	10,5	14,5	8	9	6,5	11	17	15	13,5	14,5	11,5	18,2	18	9	9	12,3	12	7	9	14,5	12	12	10,5	8,6	13,5	16,5	16	13	11,5		13
Differenz zwischen Außenluft — Stalluft = 100																																		
„ „ „ — Außenwand	32	27	35	29	40	39	—	29	36	37	36	37	42	39	27	36	51	38	44	—	—	35	40	31	40	—	19	26	24	13	27		26
„ „ „ — Innenwand	45	47	40	46	43	48	—	42	48	48	48	50	43	41	67	64	46	58	51	—	—	60	43	69	59	—	63	60	59	74	69		72
„ „ Innenwand — Stalluft	23	26	25	25	17	13	—	29	16	15	16	13	15	20	6	0	3	4	5	—	—	5	17	0	1	—	18	14	17	13	4		2
Kopfzahl	11+4	26+4	51+55	50+10	11+3	10+30	40	29+3	24+3	32+20	51+29	38+5	73+7	59	61+4	13+6	30+10	46+100	37+18	1+8+14	43	75+19	57	74	28	33+50	49+27	43+11	69+11	10+7	5		8
Größe des Stalles in cbm	352	720	2300	1350	180	225	1100	380	360	890	1450	690	2000	1380	1450	110	660	700	380	375	300	500	760		330	1000	2350	1080	1750	270	460		
Luftraum pro Stück	27	26	28	24	groß	groß	groß	ausr.	14	22	22	17	27	23	22	groß	s. groß	groß	ausr.	ausr.	klein	ausr.	groß		groß	groß	36	22	22	20	sehr groß		
Kohlensäuregehalt	1,3	4	1,2	4	1,6	1,4	0	2,1	1,3	1,25	4	4	—	3	4	2	1,4	—	2,8	0	1,5	4	0	0	1,2	2	2,8	1,3	2,5	2	0		4
Feuchtigkeitsgehalt Stalluft	92	92	85	96	91	93	90	88	89	90	92	96	87	92	97	85	90	95	96	90	97	88	80	85	92	96	78	92	96	90	92		97
„ Außenluft	67	59	53	54	67	78	Schneefall	55	58	58	49	69	56	78	65	55	54	Schneefall	78	87	44	77	58	58	54	84	44	66	56	43	88		66
Belichtungsverhältnis 1:	19	18	38	26	20	45	30	24	24	15	30	37	32	26	31	19	100	42	25	50	60	17	17		16	35	60	30	40	27	17		
Fußbodenmaterial	Zement	Kopfsteinpflaster	Zement	Klinkern	Zement	Zement	Sandstein	Klinkern Kohlenasche	Zement Kohlenasche	Klinkern	Klinkern	Kopfstein	Klinkern	Zement	Klinkern	Sandstein	Klinkern	Klinkern Kohlenasche	Klinkern Kohlenasche	Klinkern	Zement	Klinkern	Klinkern Kohlenasche		Klinkern	Klinkern	Klinkern	Klinkern	Kopfstein	Zement	Kopfstein		
Deckenmaterial	Hohlstein	Hohlstein	Hohlstein	Holz	Hohlstein	Holz	Holz	Holz	Hohlstein	Vollstein	Vollstein	Holz	Vollstein	Hohlstein	Vollstein	Hohlstein	Vollstein	Holz	Vollstein	Holz	Holz	Hohlstein	Hohlstein		Vollstein	Vollstein	Hohlstein	Hohlstein	Vollstein	Holz	Holz		
Ventilation	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	+	+	—	—	—	+	—	+	—	—	+		+	+	—	+	+	—	+		
+ vorhanden																																		
— nicht vorhanden oder verschlossen																																		
Art der beobachteten Krankheit	Tb.	K. R.	K. R.	—	F. st.	—	F. st.	F. st.	—	—	S. V.	—	S. V.	S. V.	K. R.	F. st.	F. st.	F. st.	F. st.	F. st.	—	—	Paratyphus		—	—	S. V.	Tb.	—	—	—		

Tb. = Tuberkulose. K. R. = Kälberruhr. F. st. = Ferkelsterben. S. V. = Seuchenhaftes Verkalben.

Ergebnis der Untersuchungen.

Um einen vergleichenden Überblick über die Gesamtheit meiner Untersuchungen zu geben, habe ich die wichtigsten Ermittlungen in vorstehender Tabelle zusammengestellt. Die erste Rubrik enthält die gemessenen Temperaturen und zwar zunächst die der Außenluft, dann die der Außenwand des Stalles, darauf der Innenwand und schließlich der Stalluft. Da nun meine Untersuchungen an verschiedenen Tagen, also bei ganz verschiedenen Außentemperaturen vorgenommen sind, ist es recht schwierig, die für die einzelnen Ställe ermittelten Werte miteinander zu vergleichen. Letzteres erschien mir aber wichtig im Hinblick auf die Beurteilung der wärmehaltenden Kraft der verschiedenen Baustoffe. Um einen Vergleich trotzdem zu geben, habe ich die gewonnenen Werte in der Weise umgerechnet, daß ich die ganze zwischen Außen- und Innentemperatur sich ergebende Differenz gleich 100 setzte und nunmehr die zwischen zwei aufeinanderfolgenden Zahlen vorliegende Spanne prozentual ausrechnete. Es beträgt z. B. im Stall 1 der Tabelle die Differenz zwischen Außenluft und Stalluft 13,5° (diese Zahl wird gleich 100 gesetzt), die zwischen Außenluft und der Temperatur der äußeren Wand 4,3° = 32, diejenige zwischen äußerer und innerer Wand 5,9° = 45 und schließlich die zwischen innerer Wandfläche und der des Stalles 3,2° = 23. Die so errechneten Zahlen sind in der zweiten Rubrik verzeichnet. Meines Erachtens wird auf diese Weise die Wärmekapazität der verschiedenen Baustoffe recht gut veranschaulicht. Sie ist um so größer, je näher der mittelste Wert an 100 liegt und je kleiner dementsprechend die beiden anderen Werte sind.

Die dritte Rubrik umfaßt die Zahl der Tiere, die Gesamtgröße des Stalles und die dem einzelnen Tiere zukommende Luftmenge. Bei den Schweineställen habe ich allerdings von der Berechnung der letzteren abgesehen, da diese doch keine weiteren Schlüsse zuläßt, ein Umstand, der durch das verschiedene Alter und Gewicht der Schweine bedingt wird. In der vierten Abteilung sind die zur Beurteilung der Lichtbeschaffenheit und des Belichtungsverhältnisses erforderlichen Angaben zusammengestellt. Weitere Rubriken geben schließlich Auskunft über Baumaterial von Fußboden und Decke, Ventilation und etwa vorgekommene Krankheiten.

Wenn wir nunmehr an eine kritische Würdigung des gesammelten Materials herantreten, so wollen wir mit einer Betrachtung der vorgefundenen Temperaturverhältnisse beginnen, wobei wir zur Beurteilung derselben in hygienischer Beziehung den Gesundheitszustand der Tiere mit heranziehen. Wir können zunächst feststellen, daß in fast allen Ställen mit niedriger Temperatur ein kranker oder minderwertiger Bestand untergebracht ist. Als Beispiel führe ich Stall 1, 3, 5 und 7 der Tabelle an. Nach meinen Untersuchungen erscheinen demnach Temperaturen, welche unter 14°—15° liegen, zu gering. Höchstens für Mastschweine kann eine Temperatur von etwa 10°—12° als ausreichend erachtet werden. Für die Beurteilung der Stallwärme ist es von Bedeutung, daß die Tiere im Stalle keine Bewegung haben, die wärmeproduzierende Wirkung der Muskeltätigkeit also wegfällt. Man kann daher die Haltung auf Tummelplätzen im Freien in dieser Hinsicht mit der Stallhaltung garnicht vergleichen. Eine Ausnahme unter den besichtigten Ställen bildet der Stall 25, dessen Insassen trotz der niedrigen Temperatur einen durchaus gesunden Eindruck machten. Wie ich aber schon bei der Beschreibung dieses Stalles hervorgehoben habe, hat hier wahrscheinlich die vor der Untersuchung längere Zeit offen gelassene Tür den niedrigen Wärmegrad verursacht. Daß gerade in diesem Stalle aber auf genügende Wärme Wert gelegt wurde, beweist die Aufstellung der 2 Öfen im Stall, nach der die früheren Ferkelverluste nicht mehr aufgetreten sind. Zweifellos hat aber auch die naturgemäße abhärtende Haltung der Zuchtsauen hier einen günstigen Einfluß ausgeübt. Wenn von einzelnen Autoren für Milchvieh eine Temperatur von 18°—20° für wünschenswert gehalten wird, so möchte ich zu bedenken geben, daß eine solche Höhe meist nur durch eine Beschränkung der Ventilation zu erreichen ist, das bringt dann aber den Nachteil einer beträchtlichen Steigerung des Feuchtigkeits- und Kohlensäuregehaltes der Stalluft mit sich (siehe Stall 14, 15). Auf jeden Fall scheint mir die Stalltemperatur auf die Gesunderhaltung der Tiere von größtem Einfluß zu sein. Meine Untersuchungen beweisen, daß viele Landwirte ihr nicht die gebührende Beachtung schenken. Da das subjektive menschliche Empfinden bezüglich der Höhe der Temperatur oft täuscht, so ist zu fordern, daß die Stalltemperatur in jedem Falle dauernd durch ein Thermometer kontrolliert wird.

Auf die Höhe der Stalltemperatur ist neben derjenigen der Außenluft und der Größe des Stallraumes vor allem noch die Wärmekapazität des Baumaterials von Einfluß. Diese übt insofern noch eine direkte Einwirkung auf die Stallinsassen aus, als bei geringer Wärmekapazität, also bei kalten Wänden, ein vermehrter Wärmeverlust auf dem Wege der Strahlung erfolgt. Das erscheint um so bedenklicher, als die starke Wärmeabgabe gewöhnlich nur nach einer Seite hin geschieht, ein Umstand, der die physiologische Wärmeregulierung des Körpers äußerst ungünstig beeinflußt. Die auf 100 umgerechneten Zahlen der zweiten Rubrik zeigen deutlich die bezüglich der Baumaterialien sich ergebenden Unterschiede. Je größer die Ziffer in der zweiten Reihe, d. h. je größer die Spanne zwischen äußerer und innerer Wandtemperatur ist, desto geringer muß die Wärmeleitung des Baumaterials, desto größer die Wärmekapazität der betreffenden Mauer sein. Man sieht, daß diese Zahlen bei den Sandsteinbauten recht klein sind im Vergleich zu den bei Tuffstein- und Fachwerkgebäuden ermittelten, während bei Ziegelsteinbauten, speziell bei denen ohne Luftschicht in der Mauer, der Unterschied nicht so groß ist. Bei großer Wärmekapazität, also hoher Zahl in der zweiten Reihe, können die beiden anderen Zahlen nicht hoch sein, d. h. die Temperaturdifferenz der Außenwand mit der Außenluft und die der Innenwand mit der Innenluft ist klein. Eine Bedeutung für die Stallinsassen hat besonders die letzte Temperaturdifferenz; je geringer sie ist, desto weniger wärmeentziehend können die Stallwände wirken (Stall 15, 22, 23, 30). Im umgekehrten Falle, wenn also die Zahlen aller drei Reihen etwa gleich groß sind, sind die Wände kalt. Durch die kalten und infolge Wasserdampfkondensation meist feuchten Wände unterscheiden sich wiederum die Sandsteinbauten unvorteilhaft von denen, welche aus anderem Material errichtet sind. Ganz allgemein kann man wohl sagen, daß die Wärmekapazität um so größer ist, je poröser das Baumaterial (bei gleicher Wanddicke) ist. Wie ich nach Abschluß meiner Arbeit noch festgestellt habe, verhalten sich reine Zement-, bezw. Betonwände in Bezug auf ihre Wärmekapazität ebenso ungünstig wie Feldstein.

Welche Bedeutung die isolierende Luftschicht innerhalb der Mauer für die Erhöhung der Wärmekapazität derselben und damit auch die Temperatur des Stalles hat, ist bei einem Vergleich

der in den Ställen 7, 22, 23, 24 angeführten Zahlen mit denen anderer Ställe ersichtlich. In gleicher Richtung wirkt auch die Errichtung einer Holzverschalung an der Wand. Die in Stall 30 gemessenen Wandtemperaturen ergeben in dieser Hinsicht bemerkenswerte Unterschiede. Das Aufmauern einer Hohlsteinwand oder Anbringen einer Holzverschalung ist deshalb durchaus geeignet, die Temperatur eines zu kalten Stalles zu erhöhen. Von Interesse ist noch der Stall 15, dessen Mauern durch den Verputz offensichtlich in ihrer wärmehaltenden Kraft begünstigt werden.

Auffallend erscheint mir die bei Schweineställen weit kleinere Differenz zwischen Stalltemperatur und der der Innenwand im Gegensatz zu den Rindviehstallungen. (Nur die in Stall 8 ermittelten Zahlen stehen dem entgegen.) Dieser Unterschied findet sich sowohl bei Sandstein- als auch Ziegelsteingebäuden, ist bei letzteren allerdings besonders groß. Wahrscheinlich hängt diese Tatsache mit der bei den Schweinen großen Wärmeausstrahlung zusammen, da die kleineren Tiere eine relativ größere Körperoberfläche besitzen, während überdies die Rinder noch durch ein dichtes Haarkleid gegen Ausstrahlungsverluste geschützt sind. Daß Sandsteinbauten auch bei Berücksichtigung dieses Punktes infolge der großen Wärmeleitung ungünstiger zu beurteilen sind, braucht wohl kaum betont zu werden. Unter den 4 untersuchten Ställen (5—8) finden wir auch nicht einen, dessen Bestand in gesundheitlicher Beziehung voll befriedigen konnte.

Nicht weniger wichtig als das für die Mauern verwendete Baumaterial ist auch das für Fußböden und Decke gewählte. Noch mehr als bei den Seitenwänden spielt bei dem Fußboden die Wärmeabgabe der auf ihm ruhenden Tiere durch Leitung eine Rolle. Der technischen Schwierigkeiten wegen habe ich von der Messung der Temperaturen von Fußboden und Decke abgesehen. Man kann aber wohl ohne weiteres die für die Seitenwände ermittelten Werte auf den Fußboden übertragen. So erweist sich ein Fußboden, der aus Zement oder Steinplatten hergestellt ist, für das eigene subjektive Empfinden des darauf Stehenden als kalt. Auch machten die Tiere, welche in derartigen Stallungen untergebracht waren, einen wenig befriedigenden Eindruck, falls nicht sogar Krankheiten unter ihnen herrschten. Gute Einstreu vermag allerdings diese, durch die erhöhte Wärmeabgabe an den kalten Fußboden hervorgerufenen Nachteile zu mildern.

Wenn in Schweineställen oft an Einstreu gespart wird, so erscheint dies nach Fütterungsversuchen, welche Tacke anstellte, als unbedingt falsch. T. erzielte bei gleicher Fütterung von je 6 Versuchstieren an Lebendgewichtszunahme in 5 Monaten: ohne Einstreu 223 kg, bei Strohstreu 320 kg, bei Torfstreu 380 kg. Die Zahlen sprechen deutlich für die Vorteile einer ausreichenden Einstreu.

In der Mehrzahl der von mir untersuchten Ställe war der Fußboden aus Klinkern hergestellt, entweder mit oder ohne eine darunter befindliche Schicht Kohlenasche. Man kann recht oft in Ställen feststellen, daß der früher vorhandene Zementfußboden herausgerissen und durch Ziegelsteine ersetzt ist. Meist sind Krankheiten und schlechtes Gedeihen der Tiere der Grund für diese Maßnahmen gewesen. Sehr von Vorteil scheint mir auch die in manchen Schweineställen übliche Methode des Fütterns außerhalb der Bucht zu sein. Die Tiere setzen dabei Kot und Harn meist während oder unmittelbar nach der Fütterung ab, sodaß die Buchten nur selten verunreinigt werden und den Tieren bei sparsamem Verbrauch von Streumaterial ein trockenes, warmes Lager zur Verfügung steht.

Zur Errichtung der Decke werden heute fast ausschließlich Ziegelsteine verwendet, teils als Vollsteine, teils als Hohlsteine. In den Ställen, wo noch eine Holzdecke vorhanden war, war diese bis auf die in Stall 21 stets trocken. Bei den Ziegelsteinen ist wohl weniger die Art des Materials, als vielmehr die Natur der auf dem Boden lagernden Vorräte von Wichtigkeit für die Beschaffenheit der Stalldecke. So wurde die Decke bei Heu- und Strohböden stets trocken gefunden, während sie bei Kornböden, zumal an den Stellen, wo keine Frucht lagerte, häufig feucht war.

Was schließlich den dritten, die Stalltemperatur mitbestimmenden Faktor angeht, die Größe des Stalles oder besser der dem Einzeltier zukommende Luftraum, so ist dessen Einfluß besonders leicht wahrzunehmen, indem kleine bezw. gut besetzte Ställe in der Regel warm sind. Märcker hielt, wie einleitend schon ausgeführt wurde, einen Luftraum von 50 cbm noch für unbedingt erforderlich, wohingegen Klimmer die Grenzen bei 20—30 cbm zieht. Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, wird ein Luftraum von 30 cbm nur einmal erreicht. (St. 26.) In der Mehrzahl der

Fälle bewegt sich die Größe des Luftraumes in den von KLIMMER angegebenen Grenzen, nähert sich allerdings mehr dem niedrigeren Werte. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Ställe im Winter am ehesten warm zu halten sind, wenn sie im Verhältnis zur Zahl der aufzustellenden Tiere möglichst klein sind. Das würde praktisch am leichtesten durch den Bau niedriger Ställe zu erreichen sein. Diesem an sich einfachen Verfahren scheinen aber zunächst insofern Grenzen gesetzt, als die Ställe den Tieren ja nicht nur im Winter, sondern vielfach auch im Sommer zum Aufenthalt dienen sollen und daß in dicht besetzten, engen Ställen die Luft schneller verdirbt.

Im allgemeinen sollte man daher erwarten, daß mit kleinem Luftkubus neben der höheren Temperatur auch ein großer Feuchtigkeits- und Kohlensäuregehalt verbunden ist. Wie in der Einleitung schon ausgeführt wurde, hat MÄRCKER eine Luft, welche mehr als 4‰ Kohlensäure enthält, als verdorben bezeichnet. Bei meinen Untersuchungen stellte ich den Gehalt auf 0—4‰ fest. Höhere Werte konnte ich mit meinem Meßinstrument nicht feststellen, nehme aber nach der verschiedenen Schnelligkeit des Farbumschlages der mit Phenolphthalëin gefärbten Lösung an, daß der CO_2-Gehalt in einigen Fällen beträchtlich höher war.

Was die Höhe des Feuchtigkeitsgehaltes angeht, so belief sich dieser auf 78—97%, im Mittel auf etwas über 90%, die nämliche Zahl, die auch KLIMMER in seinem Handbuch als Regel angibt. Derselbe weist gleichzeitig auf den gesundheitsschädigenden Einfluß hin, den der Aufenthalt in einer nahezu mit Wasserdampf gesättigten Luft nach sich zieht. Da die relative Feuchtigkeit der Stalluft aber weitgehend von der der Außenluft beeinflußt wird, so kann sie nur dann zur Beurteilung der Stalluft herangezogen werden, wenn zwischen beiden eine deutliche Differenz vorhanden ist. Nach meinem Dafürhalten ist eine Luft dann nicht als einwandfrei zu bezeichnen, wenn sie mehr als 2,5‰ CO_2 bei einer gleichzeitigen relativen Feuchtigkeit von mehr als 92% enthält. Steigt der CO_2-Gehalt auf 4‰ und die relative Feuchtigkeit auf 95%, so ist die Luft als schlecht zu bezeichnen. (Stall 4, 11, 12, 15.) Je größer dabei der Unterschied zwischen relativer Feuchtigkeit der Außenluft und der der Innenluft ist, um so ungünstiger ist die Stalluft zu beurteilen. Wie schon eingangs ausgeführt wurde, ist der Gehalt an CO_2 und Wasserdampf selbst-

verständlich nicht das einzige, was die Verdorbenheit der Stallluft ausmacht. Daß aber beide Werte einen Gradmesser für die Luftbeschaffenheit bilden, kann ich insofern bestätigen, als die Luft in Ställen, wo große Mengen von CO_2 und H_2O festgestellt wurden, von mir selbst als unangenehm empfunden wurde.

Wenn man an Hand der Tabelle die Ställe aufsucht, in denen die höchsten Werte an CO_2 und H_2O gemessen wurden, so sind es zunächst die, in denen die Ventilation unterbunden oder nur mangelhaft tätig war. Es zeigt sich, wie aus den dafür in Betracht kommenden Zahlen der Tabelle ersichtlich ist, daß in den Ställen, wo die Ventilation unterbunden ist, und zwar ganz unabhängig von der Größe des Luftraumes, fast stets ein hoher Feuchtigkeits- und Kohlensäuregehalt festgestellt werden kann. (Stall 2, 4, 11, 12, 14, 15 und 22.)

Betrachtet man andererseits den Einfluß, den die Größe des Stallraumes allein auf die Beschaffenheit der Stalluft ausübt, so kann gesagt werden, daß durchaus nicht immer bei kleinem Luftraum eine verdorbene Luft zu befürchten ist. Während in Stall 2 bei 26 cbm Luftraum pro Rind die Luft schlecht ist, ist sie in Stall 9 bei nur 14 cbm gut. Demnach muß weniger die Größe des Stallraumes als vielmehr die Güte der Ventilation von ausschlaggebender Bedeutung für die Beschaffenheit der Stalluft sein.

Gerade in den großen Ställen (hier die Größe immer gedacht im Verhältnis zur Zahl der aufgestellten Tiere) wird aber im Winter immer das Bestreben vorliegen, die Ventilation zu unterbinden, um die Temperatur nicht zu niedrig werden zu lassen. Die Folge davon ist eine verdorbene Luft. In den kleinen Ställen dagegen macht der Wärmeverlust durch die Ventilation nicht soviel aus, so daß diese in den Wintermonaten den doppelten Vorteil genügender Wärme und guter Luft bieten, sofern eben für ausreichende Ventilation gesorgt wird. Nun besteht ja zweifellos die Gefahr, daß in derartigen im Verhältnis zur Menge der aufgestellten Tiere kleinen (das sind niedrigen) Ställen im Sommer die Temperatur infolge der tierischen Wärme zu unerträglicher Höhe ansteigt. Aber auch diesem Nachteil ist meines Erachtens dadurch zu begegnen, daß neben ausreichender Ventilationseinrichtung auch noch für zu öffnende Türen und Fenster in genügender Anzahl gesorgt wird.

Wenn ich demnach niedrigen Ställen mit ausreichender Ventilation entschieden das Wort rede, so erscheint es schwierig, über die zweckmäßigste Art der Belüftung sichere Angaben zu machen. Eine Untersuchung der Wirksamkeit der verschiedenen Ventilationseinrichtungen lag auch außerhalb des Rahmens dieser Arbeit. Von einer guten Ventilationseinrichtung muß man aber fordern, daß sie auch bei den verschiedenen Witterungsverhältnissen und wechselnder Belegungsstärke einen ausreichenden Luftaustausch gewährleistet, daß sie keine Zugluft hervorruft, leicht regulierbar ist, und daß das Auftreten von Wasserdampfkondensierungen möglichst vermieden wird. Eine derartige Ventilation findet man aber in den wenigsten Ställen. Daß die Porenventilation diesen Anforderungen nicht entspricht, ist selbstverständlich; jedenfalls sind sich alle neueren Autoren darüber einig, daß sie für die Lufterneuerung keine Bedeutung hat.

Sehr zu beachten ist dagegen eine unbeabsichtigte Ventilation, welche durch schlecht schließende Fenster und Türen, regen Personenverkehr in den Ställen usw. entsteht. Nur durch ihr Vorhandensein ist es zu erklären, daß in manchen Ställen trotz Fehlens besonderer Ventilationseinrichtungen die Luft keine erhebliche Anreicherung an Kohlensäure oder Wasserdampf aufweist. (Stall 3, 9, 17.)

Was die Belichtung des Stalles angeht, so ist von KLIMMER ein Verhältnis der Fensterfläche zum Fußboden von 1:20 gefordert worden. Ich glaube aber auch ein solches von 1:30 als genügend bezeichnen zu können. Ein Verhältnis von 1:20 wird nach meinen Messungen auch nur in $^1/_3$ der Fälle erreicht und erst ein solches von 1:30 umfaßt mehr als die Hälfte. Ohne Zweifel ist aber ein Helligkeitsgrad von nur 1:60 und darüber, wie ich ihn gefunden habe, zu beanstanden.

Im wesentlichen sind es aber wohl fehlerhafte Abweichungen in Bezug auf die Temperatur (kalte Luft, kalte Wände usw.) und auf die Zusammensetzung der Luft (CO_2-und H_2O-Gehalt), welche Gesundheitsschädigungen der Tiere bedingen können. In nachfolgender Tabelle habe ich die in den von mir untersuchten Ställen vorgekommenen Krankheiten in Beziehung gebracht zu den festgestellten Werten von Temperatur und Luftbeschaffenheit. Ich bemerke dazu, daß die Diagnose in allen Fällen im Tierärztlichen Institut festgestellt ist.

	Kälte	schlechte Luft	beides	gut
Ferkelsterben . . .	5, 6, 7, 8, 16, 17, 18, 20	—	19	—
Kälberruhr . . .	3	15	2	—
Tuberkulose . . .	—	—	1	27
Ferkelparatyphus .	—	—	—	23
Seuchenh. Verkalben	13	11, 14	—	26
gesund, trotz Mängel	24	4	—	—
gesund, ohne Mängel	—	—	—	9, 10, 25, 28
Gesundheit zweifelh.	—	12, 22, 29	21	—

Die Zahlen entsprechen denen der ersten Reihe in der vorigen Tabelle.

Aus dieser Tabelle geht folgendes hervor:

Von 29 untersuchten Ställen (Nr. 30 scheidet als Krankenstall für diese Betrachtung aus) sind Krankheiten festgestellt in 19 Ställen, keine Krankheiten beobachtet in 6 Ställen, zweifelhaft war das Vorkommen von Krankheiten in 4 Ställen. Die 19 festgestellten Krankheiten betrafen 4mal seuchenhaftes Verkalben (3mal in fehlerhaften Ställen, 1mal in einwandfreiem Stall) 9mal Ferkelsterben (alle 9mal in fehlerhaften Stallungen) 3mal Kälberruhr immer in fehlerhaften Stallungen, 2mal Tuberkulose (davon 1mal in gutem, 1mal in fehlerhaftem Stall), 1mal Ferkelparatyphus in gutem Stall. Die 6 Ställe ohne Krankheiten waren 4mal einwandfreie, 2mal fehlerhafte Ställe. In den 4 Ställen, in denen das Vorkommen von Krankheiten als zweifelhaft angesehen werden muß, waren jedesmal Stallmängel nachzuweisen.

Es kann gar keinem Zweifel unterliegen, daß ein Teil dieser Krankheiten keinerlei ursächliche Beziehung zu fehlerhaften Ställen hat. Das gilt zunächst für das seuchenhafte Verkalben, vielleicht auch für die Tuberkulose, bei denen das Wesentliche für das Zustandekommen die Infektion zu sein scheint. Ob der Ferkelparatyphus auch in diese Kategorie gehört, wage ich im Hinblick auf den nur einen derartigen Fall nicht zu entscheiden. Ebenso weiß ich nicht, ob ich die 2 Fälle von Kälberruhr, die in fehlerhaften Stallungen vorkamen, verallgemeinern darf. Dagegen kann es meines Erachtens kein Zufall sein, daß in allen 9 Ställen, in denen Verluste an Ferkeln (enzoot. Bronchopneum., Ferkelruhr) aufgetreten waren, auch offensichtliche Mängel in den Ställen, namentlich zu niedrige Temperaturen, festgestellt wurden.

Wenn nach alledem ein ursächlicher Zusammenhang mancher Krankheiten mit einer fehlerhaften Beschaffenheit der Stallungen als erwiesen gelten kann, so geben die von mir angewandten Untersuchungsmethoden doch noch kein erschöpfendes Bild über diese Verhältnisse. Zweifellos spielen dabei außer der schon erwähnten Infektion auch noch Fragen der Ernährung und der Abstammung mit. Daß aber auch der Stallhygiene ein großer Einfluß auf die Gesunderhaltung der Tiere zukommt, ist sicher. Manche Schäden würden sich verhindern lassen, wenn die von mir besprochenen Grundsätze bei der Einrichtung von Stallungen größere Beachtung fänden.

Literatur.

Märcker, Über den Kohlensäuregehalt der Luft und den Luftwechsel in Stallungen. Journal f. Landwirtschaft 1869. S. 224.

— Versuche über die Porosität einiger Baumaterialien, sowie über den künstlichen und natürlichen Luftwechsel in Stallgebäuden. Journal f. Landwirtschaft 1870. S. 340.

Klimmer, Gesundheitspflege und allgemeine Seuchenlehre der landw. Nutztiere. Berlin 1921.

Dammann, Gesundheitspflege der landw. Haussäugetiere. Berlin 1886.

Evers, Hygienische Mängel unserer Stallbauten. Vorschläge zu deren Abstellung mit besonderer Berücksichtigung des Schweinestalls. Zeitschr. f. Infektionskrankheiten der Haustiere. Berlin 1907, 3. Band.

Romstorfer, Die Stallgebäude und ihre sanitäre Anlage. Leipzig 1881.

Pusch-Hansen, Lehrbuch der allgemeinen Tierzucht. Stuttgart 1922.

Hencky, Über die Abnahmeprüfung von Wärmeschutzanlagen durch Messung der Oberflächentemperatur. Gesundheits-Ingenieur, Zeitschr. f. d. gesamte Städtehygiene. 41. Jahrg., Nr. 10.

Engels Landwirtschaftliches Bauwesen. Berlin 1895.

Engel, Der Viehstall. Berlin 1918, Thaerbibliothek.

Jaspars, Der Bauernhof. Berlin 1890, Thaerbibliothek.

Ländliche Hochleistungs-Siedlung.

(Unter besonderer Berücksichtigung märkischer Verhältnisse.)

Von

Ziv.-Ing. WALTER KRAUSE, Berlin-Zehlendorf.

(Mit 7 Abbildungen.)

Unter ländlicher Siedlung sei nicht die Schaffung von Wohngelegenheit mehr oder minder ländlicher Natur, sondern die Schaffung neuer selbständiger Ackernahrungsstellen verstanden, wie sie vor 150 Jahren nach dem Vorbilde seiner Ahnen der große Friedrich, in jüngerer Zeit die Ansiedlungs-Kommission und verschiedene Siedlungsunternehmungen in größerem und geringerem Umfange geschaffen haben. Während der alte Fritz bekanntlich Schwierigkeiten hatte, geeignete, selbständiger Landbewirtschaftung gewachsene, Ansiedler zu finden und eine Siedlung deshalb erst als gelungen ansah, wenn die neuen Stellen in die Hände der zweiten, am Orte aufgewachsenen Generation übergegangen waren, steht heute das denkbar beste und dem Volksganzen wünschenswerteste Menschenmaterial sowohl in den Rückwanderern, wie auch in den jüngeren Söhnen der Gegenden niedersächsischen Erbrechtes in großer Zahl zur Verfügung. Auch von einem Mangel an Siedlungsland kann in einer Zeit nicht gesprochen werden, in der ein Überangebot unerhörten Ausmaßes auf dem Gütermarkt herrscht und Güter um den Wert des Inventars verschleudert werden müssen.

Die ländliche Siedlung bedeutet gegenwärtig in erster Linie eine Finanzfrage, d. h. eine Frage der Kapitalbeschaffung, in zweiter Linie eine Rentabilitätsfrage, d. h. eine Frage der Kapitalverzinsung. Beide Fragen stehen im engsten Zusammenhang.

Kann eine Kapitalverzinsung und demnächst eine Kapitalzurückzahlung mit Sicherheit vorausgesetzt werden, so wird sich auch das Kapital selbst in dem nötigen Umfange beschaffen lassen. Im Zeichen einerseits des Darniederliegens aller Gewerbe, andererseits der „produktiven" Fürsorge für Erwerbslose darf die Aussicht des Neubaues von Siedlungshäusern selbst bei großer Anzahl nicht schrecken, und zwar um so weniger als gerade die Siedlung Gelegenheit bieten müßte, Gehöfte und Einrichtungen aus normalisierten Einzelteilen besonders preiswert und dabei praktisch zu errichten.

Wie stehen nun in der Mark unter deren natürlichen Boden- und Klimaverhältnissen die Aussichten für die Rentabilität also die Einbringlichkeit einer ländlichen Neusiedlung überhaupt und unter den gegenwärtigen so überaus schwierigen Wirtschafts- und Steuerverhältnissen?

Jedes Dorf und jeder Hof in jedem Dorf, auch jeder Besitzer selbst ist anders belegen, geartet und gestellt. Will man sich deshalb die Lage vergegenwärtigen, so wird man des Hilfsmittels der Statistik nicht entraten können, die einen größeren Bezirk umfaßt und bei der überaus gewissenhaften Arbeit preußischer Ämter unbedingt einen brauchbaren Vergleichsmaßstab abgibt. Gehen wir also von der Grundlage der nach der Statistik tatsächlich erzielten Durchschnittsernten zweier typischer Kreise der Mittelmark aus, so zeigt uns Abb. 1 in zeichnerischer Darstellung eine Übersicht der durchschnittlichen Ernteerträge der beiden Kreise Niederbarnim und Osthavelland in den letzten zehn Jahren vor dem Kriege und zwar nach amtlichen, von der Landwirtschaftskammer für die Provinz Brandenburg freundlichst zur Verfügung gestellten Angaben. Wir sehen das auf und ab der Ernteerträge von Jahr zu Jahr auf den guten Böden des Havellandes sich nach dem gleichen Gesetz wie auf den armen Böden des Kreises Niederbarnim vollziehen und sehen, welches Gefahrenmoment das Klima mit seinen Niederschlagsverhältnissen für den Landwirt der Mittelmark darstellt.[1])

Das Schaubild zeigt zunächst einmal mit erschreckender Deutlichkeit, daß jede Steuer- und Wirtschaftspolitik unfehlbar zum Ruin dieses Landes führen muß, die dem unter den natür-

[1]) Ein Vergleich mit anderen Gegenden folgt an anderer Stelle.

lichen Verhältnissen wirtschaftenden, d. h. also der Ungunst der Witterung wehrlos preisgegebenem Landwirt nicht die Möglichkeit gibt, in den guten Jahren die Überschüsse aus seiner Wirtschaft zurück zu legen, die zur Überwindung der mit mathematischer

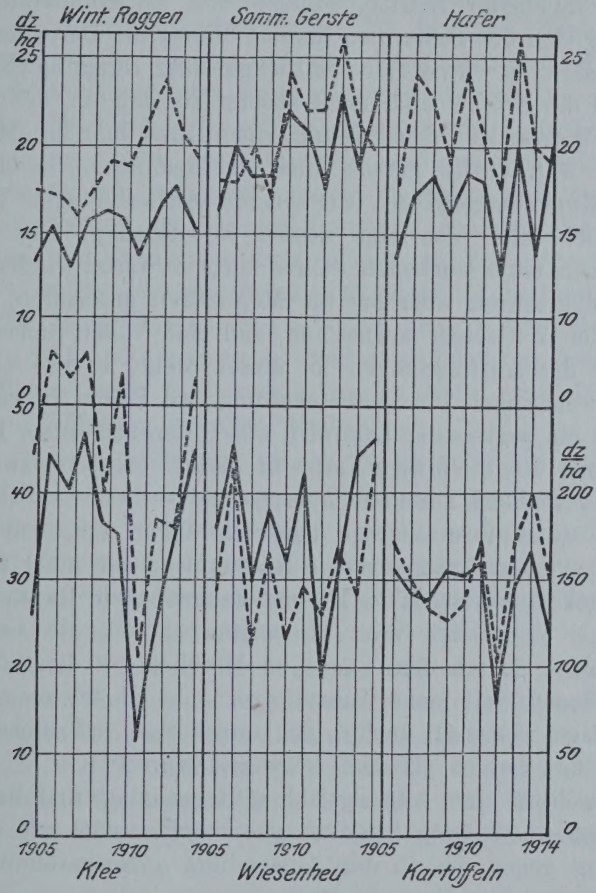

Abb. 1.
Ernte-Erträge 1905—1914.
Osthavelland - - - - Niederbarnim ———

Sicherheit folgenden schlechten Erntejahre notwendig sind. Das Schaubild stellt ferner geradezu eine Warnungstafel vor Neusiedlung in diesen Kreisen dar.

Die im Schaubild aufgedeckten Fehlernten werden aber ganz überwiegend durch das Ausbleiben von Niederschlägen in den

für jede Pflanze bestehenden und auch der Wissenschaft bekannten kritischen Zeiten bedingt. Sie könnten durch künstliche Beregnung überall dort überwunden werden, wo die örtlichen, wirtschaftlichen und anderen Vorbedingungen gegeben sind. (Flächen, Wasser, rationeller Betrieb, Finanz- und Entschlußkraft.) Über den Ausgleich der Fehlernten hinaus vermag die Beregnung dann, insbesondere bei vermehrter und sachgemäßer Düngung (Neubauer-Analyse) die Ernten auch noch absolut zu steigern, denn da bisher das Wasser in jedem zweiten oder dritten Jahr im „Minimum" gewesen war, durfte gerade auch der rechnende Landwirt mit seinen Kunstdüngergaben oder seinen Aufwendungen für diese nicht hoch über das Maß dessen hinausgehen, was von der Ernte auch eines trockenen Jahres zurückerwartet werden konnte. Die Feldberegnung aber hat die Möglichkeit geschaffen, hier den Hebel der Wirtschaft anzusetzen und mit voller Sicherheit des Erfolges die Aufwendungen an dieser Stelle, ebenso aber auch die Aufwendungen für Saatbeschaffung und Pflege zu vermehren, wie das ein praktischer Landwirt, der Rittergutsbesitzer Hirsekorn auf Nirnow Kr. Stolp dem Verfasser dieses bereits vor zwei Jahren kurz und treffend auseinandergesetzt hat:

> „Auf Ihre Anfrage teile ich Ihnen mit, daß im vergangenen Sommer meine Regenanlage gar nicht in Betrieb gekommen ist, da der Himmel dauernd mehr Regen spendete, als einem lieb war. Trotzdem hat sich die Anlage verzinst, da ich dem Sande im Hinblick auf den künstlichen Regen weit mehr Kunstdünger gab, als ich ohne die Anlage riskieren durfte, der durch den natürlichen Regen dann bereits glänzend verwertet würde."

Der Besitz einer leistungsfähigen Regenanlage und die Möglichkeit ihrer Anwendung bedeutet also bereits soviel wie eine Versicherung gegen das in der Anwendung außergewöhnlich hoher Kunstdüngergaben liegende Risiko.

Die Beregnung bedeutet für die Landwirtschaft aber zunächst die Beschaffung einer weiteren Maschine, die mit allen älteren, in der Landwirtschaft angewendeten, nützlichen und notwendigen Maschinen das gemeinsam hat, daß sie nicht wie die meisten Maschinen der Industrie ständig durch das ganze Jahr, womöglich Tag und Nacht, im Betrieb sein kann, sondern daß ihre Verwendungszeit nur einen Bruchteil des Jahres umfaßt. Solche

Maschinen können bei richtiger, dem Verwendungszweck und den Anforderungen des Betriebes angepaßter und erst nach mehrjähriger Erprobung herausgebrachter Konstruktion[1]) und entsprechender Instandhaltung den Jahren nach ein hohes Alter erreichen, belasten aber umgekehrt die Arbeitsstunde mit verhältnismäßig hohen Zinskosten. Letzteres besonders unter den heutigen Verhältnissen. Die Zinsen werden dabei, auf die Arbeitsstunde und auf die Flächenleistung berechnet, um so höher werden, je mehr die Größe der Maschine oder deren Anwendungsmöglichkeit unter dem Optimum bleibt, das mit einer bestimmten Flächen- oder Arbeitsleistung wie bei jeder anderen Maschine auch bei Regenanlagen vorhanden ist. Dieses Optimum, abhängig naturgemäß von Boden und Bodengestaltung, Klima und Kultur, wird allerdings mit mathematischer Genauigkeit nicht zu bestimmen sein. Es liegt bei Beregnungsanlagen nach Schroeder[2]) bei 150—200 ha oder etwa 600—800 Morgen Anwendungsmöglichkeit, wohingegen die Feldfläche einer Siedlerstelle in der Mark etwa 12—18 ha oder 48—72 Morgen betragen dürfte.

Der Unterschied beträgt also 1:16 bis 1:8 und es geht aus diesem Zahlenverhältnis hervor, daß bei der ländlichen Siedlung die Feldberegnung in ihrer heutigen Gestalt nur dann mit höchstem Nutzeffekt Anwendung finden kann, wenn eine Anzahl von Siedlerstellen zum gemeinsamen Betriebe der Regenanlage, am besten gleich bei der Auslegung, zusammengefaßt wird.

Es sei an dieser Stelle nochmals auf Abb. 1 mit der Bitte verwiesen, sich die materiellen Folgen der vorauszusehenden Ernteschwankungen für denjenigen vorzustellen, der unter den heutigen Marktpreis- und Wirtschaftsverhältnissen in Gegenden wie der Mittelmark eine Siedlung anfängt, ohne über eine Regenanlage zu verfügen. Der Mißerfolg einer neuen Siedlungswirtschaft ohne Regen-

---

[1]) Die Bäuart des Verfassers ist als einzige erst nach dreijähriger Erprobung im groben landwirtschaftlichen Betriebe herausgebracht und bekannt gemacht worden, arbeitet dafür aber auch und gleichfalls als einzige jetzt seit acht Jahren ohne grundlegende Änderungen, ohne Abnützungserscheinungen oder wesentliche Reparaturen in vielen tausend Einzelstücken des In- und Auslandes und Übersee.

[2]) „Zur Frage der Feldberegnung" von Regierungs- und Baurat Dr. Ing. Schroeder, Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung, Nr. 20 vom 15. Mai 1925.

anlage ist heutzutage mit so großer Wahrscheinlichkeit zu erwarten, daß selbst große Unbequemlichkeiten, wenn solche mit dem gemeinsamen Betriebe einer Regenanlage verbunden sein würden, mit in den Kauf genommen werden müßten.

Solche Unannehmlichkeiten sind aber nicht zu erwarten und im Nachfolgenden sei gezeigt, wie sich der gemeinsame Betrieb einer Regenanlage für eine Siedlung unter Fruchtfolge- und Regenplan mit hohem wirtschaftlichen Erfolge durchführen läßt.

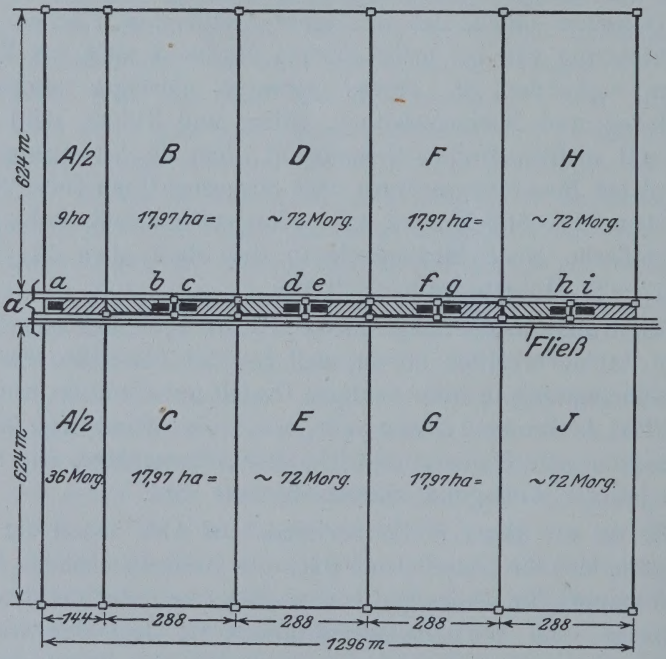

Abb. 2.
Siedlung bestehend aus 9 Siedlerstellen von je rund 18 ha = 72 Morgen Ackerfläche. Gesamtackerfläche jeder Stelle unmittelbar bei dem Gehöft.

Abbildung 2 zeigt eine aus 9 Stellen bestehende Siedlung, bei der die Ackerfläche einer jeden Stelle sich auf 17,97 ha oder rund 72 Morgen beläuft. Die Gehöfte der Siedlung sind in der Abbildung mit a, b, c bis i bezeichnet, während die dazugehörigen Ackerflächen mit A, B, C usw. bezeichnet sind. Die gesamte Fläche der 9 Siedlerstellen stellt ein Quadrat von 1296 m Seitenlänge dar, und es ist angenommen, daß dieses in der Mitte quer

von einem Bachlauf, Fließ oder dergleichen durchschnitten wird.[1])

Die Ackerflächen der 8 Siedlerstellen b bis i bilden wie üblich je ein langgestrecktes Rechteck, dessen Abmessungen mit je 624 m Länge und 288 m Breite angenommen sind, nur die Ackerfläche zum Hof a ist, diesen umfassend, in 2 Schlägen von gleicher Länge aber nur der halben Breite angenommen.

Die Höfe b bis i sind, wie es üblich ist, so angeordnet, daß dieselben an der Mitte der Schmalseite ihrer Ackerflächen liegen. Die Siedlung weicht in der Gesamtanordnung von dem üblichen Schema wohl nur dadurch ab, daß die Siedlerstellen b bis i in ihrer Flächenbegrenzung zahnartig ineinandergreifen und die Hof- und Gartenflächen gleichfalls planmäßig ausgelegt und derartig angeordnet sind, daß an beiden Seiten der Höfe je ein schmaler Feldweg vorbeiführt und die Felder rechtwinklig bezw. in gerader Linie begrenzt.

Wenn die Anordnung dieser beiden Feldwege statt einer einzigen Straße die Kritik herausfordern sollte, so sei der Hinweis gestattet, daß jeder der beiden Feldwege schmaler gehalten werden kann, als es bei nur einer Straße möglich wäre, daß die Gehöfte sowohl isoliert angelegt als auch laut Zeichnung paarweise mit einer gemeinsamen Brandmauer ausgeführt werden können und daß die Doppelstraße es z. B. auch ermöglicht, die Wagen nicht zurückstoßen zu müssen, sondern mit denselben den Hof durchfahren zu können.

Abbildung 2 zeigt also eine Siedlung, deren Besitzverteilung zunächst wohl in der Hauptsache als normal gelten kann und zu ernsten Bedenken keinen Anlaß bieten dürfte. Nach einem der Abbildung 2 entsprechenden Plane wird also zweckmäßig die grundbuchamtliche Auslegung und Besitzverteilung der neuen Siedlerstellen vorgesehen werden.

Für die Bewirtschaftung der Siedlung unter Fruchtfolge- und Regenplan werden jedoch die Stellen zunächst auf eine bestimmte,

[1]) Die Abmessungen der Siedlung sind zunächst rein theoretisch angenommen, es dürfte aber immerhin in der Mark Flächen geben, die nach obigem Schema aufgeteilt werden können. Die Abmessungen sind gewählt, um einen Vergleich mit den Angaben von Schroeder zu ermöglichen und also als Anhalt zu dienen. Es ist nicht die günstigste Flächengestaltung und Verteilung, die denkbar wäre, zugrunde gelegt. Andererseits ist der Grundgedanke auch bei weit ungünstigerer Flächengestaltung durchführbar.

vertraglich festgelegte Zeit etwa 6, 12 oder 18 Jahre anders und zwar nach Abbildung 3 aufgeteilt. Das Land ist, wie die Abbildung zeigt, zunächst in 3 Schläge von je 432 m Breite eingeteilt, die ihrerseits durch die Siedlung selbst unterteilt sind, so daß 6 Schläge I—VI entstanden sind. Jeder Schlag ist seinerseits in 9 Kaveln[1]) von je 48 m Breite eingeteilt,

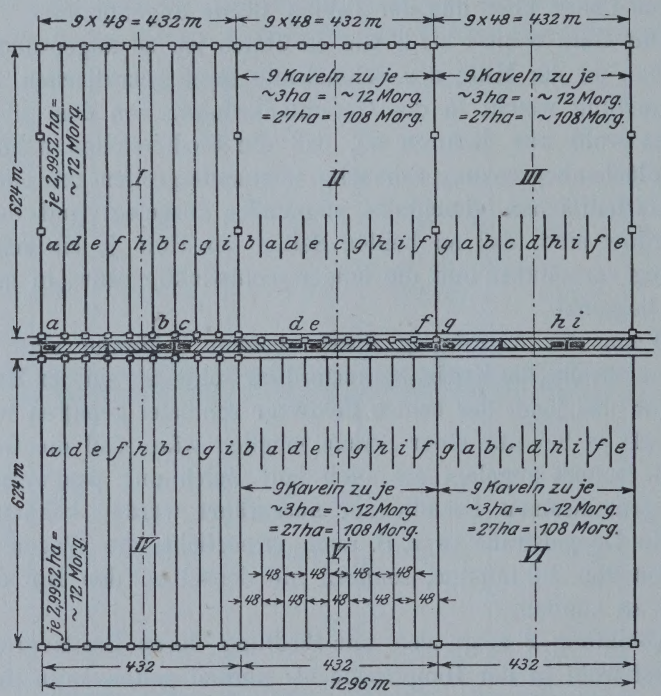

Abb. 3.
Siedlung nach Abb. 2, jedoch eingerichtet für gemeinsame Anwendung der Feldberegnung bei gemeinsam festgelegter Fruchtfolge. — I—VI = 6 Schläge zu je 9 „Kaveln" zu je 3 ha = 12 Morgen.

so daß jede Kavel eine Größe von rund 3 ha oder 12 Morgen besitzt. Die Kaveln sind mit den gleichen Buchstaben a, b, c usw. bezeichnet wie die Höfe, denen sie zugehören sollen. Wie die Abbildung 3 zeigt, hat zunächst jeder Hof je eine der ihm zugehörenden Kaveln unmittelbar vor und hinter seinem

[1]) Kavel ist ein guter alter märkischer Ausdruck für eine schmale „Parzelle". Dieser letztere französische Ausdruck findet sich natürlich im (Duden) „Wörterbuch der deutschen Sprache", während die deutsche „Kavel" fehlt. Deshalb die Erklärung.

Haus, die anderen beiden Kaveln sind für ihn auf den Schlägen so verteilt, daß die Wege zum Hof möglichst kurz werden. Immerhin wird die durchschnittliche Entfernung des Hofes von seinen Kaveln ca. 450 m betragen. Diese Wegelängen würden bei der Aufteilung nach Abbildung 2 gespart werden und es findet insofern eine Erschwerung des landwirtschaftlichen Betriebes statt. Es wird fernerhin zu untersuchen sein, ob die zu erwartenden Vorteile diese und die in der Dreiteilung der Äcker liegenden weiteren Nachteile überwiegen.

Um im übrigen einen möglichst gerechten Ausgleich zu erzielen, sind die Kaveln auf die einzelnen Höfe so verteilt, daß jeder Hof entweder je eine Mittelkavel, die aber später stets die Feldleitung der Regenanlage aufzunehmen hat, oder je eine Grenzkavel an der Schlaggrenze erhält. Nur die Schlaggrenzen werden nämlich wirkliche Raine bilden und, wie auf Abbildung 3 dargestellt, mit Grenzsteinen versehen werden. Zwischen den einzelnen Kaveln eines und desselben Schlages werden dagegen zweckmäßig, um das Ackern zu erleichtern, keine Steine gesetzt, sondern die Grenzen jeweils nach der Beackerung durch Pflöcke gemeinsam festgelegt werden. Dieses kann unter Verwendung einer ein für alle Mal zu beschaffenden 48 m langen Meßkette von den an den Schlaggrenzen festliegenden Grenzsteinen aus einmal im Jahr sehr leicht geschehen.

An ihren Enden oder den Schmalseiten müssen dagegen die Kaveln natürlich versteint werden, doch lassen sich hierbei zweckmäßig, wie auf Schlag II angedeutet, die Grenzsteine hinter den Weg setzen, so daß die Kaveln ausgepflügt werden können.

Die Breite der einzelnen Kaveln von 48 m ist hierbei immerhin nicht unbedeutend und es ist die Besitzverteilung mit je 6 48 m breiten und 624 m langen Kaveln, von denen zwei beim Hof, die vier anderen paarweise in weniger als 500 und 1000 m Entfernung vom Hofe liegen, bei weitem günstiger als bei vielen, selbst bereinigten, Feldmarken.

Die Feldwirtschaft wird nun nach gemeinsamem Plan betrieben, d. h. die 6 Schläge I—VI bezw. die zu solchen Schlägen vereinigten Kaveln dürfen in jedem Jahre nur mit einer bestimmten, im Bestellungsplan vorgesehenen Frucht angebaut werden. Bei der im Havelland üblichen Dreifelderwirtschaft:

Roggen — Seradella oder Lupine,
Kartoffeln,
Hafer und Futterrüben

kann beispielsweise die Fruchtfolge so festgelegt werden, daß je ein Schlag

Winterroggen — Lupine,
Winterroggen — Seradella,
Frühkartoffeln — Gemenge
Spätkartoffeln,
Hafer,
Futterrüben

trägt. Die Schläge müssen mit der gleichen Frucht bestellt werden, weil jede Fruchtart zur bestimmten Zeit den Regen erhalten muß.

Hinsichtlich der Bestellungszeit ist im Gegensatz zum alten Flurzwang jeder Besitzer ungebunden. Auch die Bestellung selbst, die Düngung, die Aussaat nach Zeit und Sorte erfolgt nach dem freien Ermessen der einzelnen Besitzer, wenn und soweit sich dieselben nicht etwa freiwillig auf gemeinsamen Saatbezug, gemeinsamen Anbau der gleichen Sorten zwecks Anerkennung oder leichterer Verwertung, vielleicht auch sogar auf gemeinsamen Bezug von Dünger und gemeinsames Ausfahren desselben einigen sollten.

Ein Zwang würde dagegen allerdings in der Richtung aufrecht erhalten werden müssen, daß die Vorfrucht rechtzeitig vom Feld geräumt wird, damit auch die Nachfrucht zu ihrem Recht und Regen kommen kann.

Der Betrieb der Krause-Regen-Anlage mit ihrer Feld- und Schaltleitung und den beiden abwechselnd arbeitenden Flügeln darf wohl bereits als bekannt vorausgesetzt werden.[1]) Es seien deshalb hier nur die Anlage- und Betriebskosten, die voraussichtliche Benützungsdauer und die zu erwartenden Mehrernten, also der Nutzeffekt der Anlage, behandelt.

---

[1]) Vgl. die Prüfungsberichte, Güterdirektor BESENFELDER Böblingen und Prof. ERICH MEYER Hohenheim: „Einzelprüfung der Beregnungsanlage Bauart Krause". Mitt. d. D. L.-G., Stück 43, Jahrg. 1920. Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. G. FISCHER, Berlin-Dahlem: „Krause Regner-Anlage", Mitt. d. D. L.-G., Stück 51, 1924, Dom.-Pächter H. HAGENBUCHER Klingenberg a. N. u. a. „Erfahrungen aus der Praxis mit dem Krause-Regner". Prakt. Ratg. Nr. 18, Jahrg. 1921. N. B. Gesamt-Anordnung und alle Einzelheiten stehen unter Schutz von D. R.-Patenten. Prof. Dr. BENNO MARTINY in Halle, „Prüfung der Krause-Beregnung usw." Die Landmaschine Jahrg. 1923, Stück 34.

Die Kosten einer Siedlungsstelle von 80 Morgen betragen nach dem Verfasser von sachverständiger Seite freundlichst zur Verfügung gestellten Angaben gegenwärtig:

80 Morgen Land (einschließlich 8 Morgen Wiesen) je Morgen 150—250 M im Durchschnitt also 200 M	16 000,00 M
Gebäude	16 000,00 „
Inventar	4 500,00 „
	36 500,00 M

Die Kosten der eigentlichen Regen-Anlage können gegenwärtig bei vorsichtiger Schätzung angenommen werden mit 19 500,00 M

Die Kosten der Antriebsmaschine — als solche wurde die neue äußerst beachtenswerte 30pferdige Wolfsche Lokomobile vorgesehen — seien angenommen mit . . . . . 6 000,00 „

Es betragen dann die Kosten der Regen-Anlage insgesamt . . . . . 25 500,00 M

oder für jeden der 9 Siedler . . . . . 2 850,00 M

Die Mehrbelastung an Kapital beträgt also je Stelle 2 850,00 M (an Zinsen zu 8 %[1]) je Stelle 230,00 M) allerdings einschließlich des — sonst sicher nicht vorgesehenen — gemeinsamen Besitzes einer modernen 30pferdigen Lokomobile, rund 8 % des Stellenwertes. Wird im Gegensatz zu den dem Verfasser gemachten Angaben für das Inventar der Siedler ein höherer Betrag als 4500 M angenommen, so wird der Anteil der Kosten der Regen-Anlage am Gesamtstellenwert entsprechend niedriger als 8 % desselben ausfallen.

Die allgemeinen Unkosten der gesamten Regenanlage sind demnach, wie folgt, anzunehmen:

8 % Verzinsung von 25 500 M	2 040,00 M
2 % Unterhaltung der Regen-Anlage	390,00 „
4 % „ „ Lokomobile	240,00 „
	2 670,00 M

[1]) Das für die Regen-Anlage notwendige Kapital dürfte bei der nach dem Wortlaut und Sinne des preußischen Wassergesetzes sehr wohl möglichen Gründung einer (Regen-) Bewässerungsgenossenschaft nach § 206 des Wassergesetzes auf eine Reihe von Jahren zu noch niedrigerem Zinsfuß zu erhalten sein.

Die sogenannten Abschreibungen seien zunächst nicht berücksichtigt, dagegen werde statt dessen festgestellt, in wieviel Jahren voraussichtlich die gesamten Anlagekosten verdient, d. h. also die ganze Anlage abgeschrieben werden kann.

Die eigentlichen Betriebskosten setzen sich zusammen aus den Kosten für Kraftstoff, Öl, Putzmittel und Bedienung.

Es betragen:

der Brennstoffverbrauch nach R. WOLF je PS-Stunde 0,9 kg, angenommen sei 1 kg bei 30 PS = 30 kg = 60 Pfd. Kohle zu 1,80 M je Zentner je Stunde	1,08 M
Schmieröl und Putzwolle nach Angabe der Landwirtschaftskammer 2,00 M je Schicht oder je Stunde	0,20 „
	1,28 M

Es sind im Sommer 1925 bei dem täglich 18 Stunden ununterbrochen währenden Betrieb einer in der Hauptsache gleich großen an ein eigenes Wasserwerk angeschlossenen Krause-Regner-Anlage bei der Güterdirektion Unterlüß-Hann. an tatsächlichen Löhnen gezahlt worden:

2 Mann zu 9 Stunden zu 0,34 M	6,12 M
1 Mann zu 10 „ „ 0,34 M	3,40 „
	9,52 M
1 Mann zu 8 Überstunden zu 0,43	3,44 „
also täglich	12,96 M
und für 6 Tage	77,76 M
Als Entschädigung für entgangenen Akkordarbeitslohn wurde vergütet an 3 Mann je 5,00 M wöchentlich	15,00 M
Für 36 Stunden Sonntagsarbeit wurde bezahlt je 0,51 M	18,36 „
Es haben also die tatsächlichen Arbeitskosten betragen	111,12 M

für einen Betrieb der Anlage von $7 \times 18 = 126$ Stunden oder die stündlichen Lohnkosten (einschließlich der im vorliegenden Falle, wie weiter unten ersichtlich, nicht notwendigen Sonntagsarbeit) $111{,}12 : 126 =$ . . . . . 0,89 M

Hierzu kommt für den vorliegenden Fall der Maschinistenlohn, angenommen mit . . . . . 0,46 „

1,35 M

Die Gesamtunkosten für den Betrieb der Anlage je Stunde mit nicht unter 22,5 mm Regen betragen also 1,28 M Kraftstoff plus 1,35 M Lohn = 2,63 M oder rund . . . . . 2,65 M

Die Beregnung eines Schlages von $9 \times 3 = 27$ ha oder rund 108 Morgen erfordert 104 Stunden zu je 2,65 = ... 275,60 M

Für das Instellungbringen der Anlage, das Umsetzen derselben von Schlag zu Schlag seien — sehr reichlich — an weiteren Lohnstunden 40 zu 0,34 M gerechnet = ... 13,60 M

Es betragen dann die Betriebskosten je Schlag von 108 Morgen und für 22,5 mm Regen . . . . . 289,20 M

An Beregnung sind vorzusehen für den

Winterroggen-Lupinenschlag	1 + 1 = 2	Schlaggaben
Winterroggen-Seradellaschlag	2 + 1 = 3	„
Frühkartoffeln-Gemenge	2 + 1 = 3	„
Spätkartoffelschlag	= 2	„
Haferschlag	= 1	„
Futterrübenschlag	= 2	„
	13	Schlaggaben

Diese Regengaben werden zwischen Mitte April und 1. September also in einem Zeitraum von rund 140 Tagen oder 20 Wochen zu geben sein.

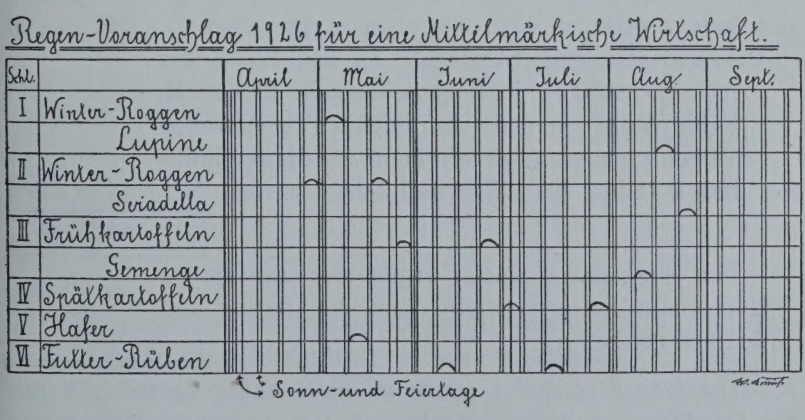

Abb. 4.

Die Beregnung eines Schlages erfordert 104 Stunden oder, bei einem täglichen Betriebe von 18 Stunden, 5 Tage und 14 Stunden. Die Schlaggabe kann demnach innerhalb einer Woche ohne Zuhilfenahme des Sonntags gegeben werden. Es werden also von der zur Verfügung stehenden Zeit von 20 Wochen nur 13 Wochen ausgenützt, so daß rund $^1/_3$ der zur Verfügung stehenden Arbeitszeit und außerdem 13 Sonntage in Reserve bleiben oder die Regengaben noch gut um die Hälfte gesteigert werden können, wenn besonders dürre Jahre dieses notwendig erscheinen lassen sollten. Mit anderen Worten: Es können mit der Anlage der angenommenen Leistungsfähigkeit die vorstehend bereits recht reichlich bemessenen Regengaben noch gut um etwa die Hälfte gesteigert werden.

Es sei an dieser Stelle der besondere Hinweis gestattet, daß oben bei der Berechnung der Betriebsunkosten Sonntagsarbeit angenommen worden ist, daß dagegen vorstehend bei der Berechnung der Anwendungszeit die Sonntage in Reserve gestellt worden sind. Bei einer Gesamtreservezeit von 7 Wochen plus 13 Sonntagen ist aber auch bei sonst vorliegender örtlicher Möglichkeit Gelegenheit zum Betriebe einer Regengenossenschaftsweide gegeben. Lassen sich solche anlegen, so können dieselben nach den vieljährigen Erfahrungen von FRÖLICH im Mai, Juni und Juli mit mindestens 1900 kg und im August und September und event. Oktober mit mindestens 1200 kg Vieh je Hektar bei Höchstleistungen an Zuwachs und Milch beschickt werden.

Die allgemeinen Unkosten (Verzinsung und Unterhaltung) der Anlage betragen also, wie oben berechnet	2670,— M
Die Betriebskosten (Kraftstoff, Öl und Lohn) der Anlage betragen je Regenschlaggabe 289,20 M, unter Annahme der sehr reichlich bemessenen 13 Schlaggaben, (also von mehr als durchschnittlich 2 Gaben je Schlag und Jahr)	3759,60 M
	6429,60 „
Für jeden der 9 Siedler ergibt sich also als im Höchstfalle zu erwartende Last der Betrag von 6429,60 : 9 = ...	715,— „

Diese Last erscheint zunächst auch unter Berücksichtignng des Umstandes bedeutend, daß sich unter den Gesamtunkosten

von 6,429 60 M an reinen Arbeitslöhen 2002,— M befinden Von diesem Betrage entfallen im Durchschnitt auf jeden der 9 Siedler rund 222,—, welchen Betrag sich der Sieder wohl sehr wahrscheinlich zum größen Teil selbst verdienen wollen wird.

Was ist nun als Gegenwert der Mehrernten nach Menge und Preis zu erwarten:

Schröder rechnet mit folgenden Mehrernten je Morgen:

Hafer:								
	Korn	9,1 statt	7 =	2,1 Ztr.	zu	8,50 M	17,85	
	Stroh	16,8 „	12 =	4,8 „	„	1,10 M	5,28	23,13 M
Roggen:								
	Korn	10,4 „	8 =	2,4 „	„	7,50 „	18,—	
	Stroh	19,6 „	14 =	5,6 „	„	1,45 „	8,12	26,12 „
Kartoffeln:								
		112,5 „	75 =	37,5 „	„	2,— „		75,— „
Futterrüben:								
		168.25 „	112,5 =	56,25 „	„	0,70 „		39,38 „

Die in vorstehender Aufstellung eingesetzten Preise sind mit Ausnahme des Kartoffelpreises von 2 M die ganz besonders niedrigen amtlichen Durchschnittspreise vom 15. Dezember 1925. Der Kartoffelpreis von 2 M, als Durchschnittspreis für Früh- und Spätkartoffeln dürfte für die Mittelmark wohl nicht zu hoch gegriffen sein.

Nach obiger Aufstellung und dem Bestellungsplan ist also an Mehrernten zu erwarten von

1 Schlag = 108	Morgen	Hafer	je Morgen . .	23,13 M 2498.04 M
2 Schläge = 216	„	Roggen	„ „ . .	26,12 „ 5641,92 „
2 „ = 216	„	Kartoffeln	„ „ . .	74,— „ 16200,— „
1 Schlag = 108	„	Rüben	„ „ . .	39,38 „ 4253,04 „
			insgesamt Rohmehrertrag	28593,— M
Abzüglich der allgemeinen Unkosten von				2670,— M
und der Betriebskosten für 13 Regenschlaggaben von				3759,60 „ 6429,60 M
Verbleibt demnach ein Reinertrag von jährlich				22163,40 „

für die Siedlung und zwar zunächst für die Abschreibung der Gesamtanlagekosten von 25500 M und nach deren Durchführung für jeden der neun Siedlergenossen ein Überschuß von 2470 M jährlich.

Hervorgehoben sei, daß in obigen Aufstellungen die Unkosten für die zweimalige Beregnung eines Seradellaschlages und die einmalige Beregnung je eines Lupinen- und eines Gemengeschlages von 108 Morgen auf der Ausgabeseite, nicht aber auf der Einnahme-

seite die Werte der Mehrernten als Gründüngung oder Futtermittel enthalten sind. Die hier liegenden stillen Reserven sollen damit nicht als belanglos hingestellt werden. Sie sind nicht aufgeführt, weil ihr Geldwert sich exakter Berechnung entzieht, und weil andererseits auf der Ausgabeseite auch keine besonderen Beträge für vermehrte Kunstdüngergaben eingesetzt sind. Das erschien zulässig, weil als unter Beregnung zu erwartende Erntemengen ja nur mäßige Durchschnittsernten angenommen worden sind.

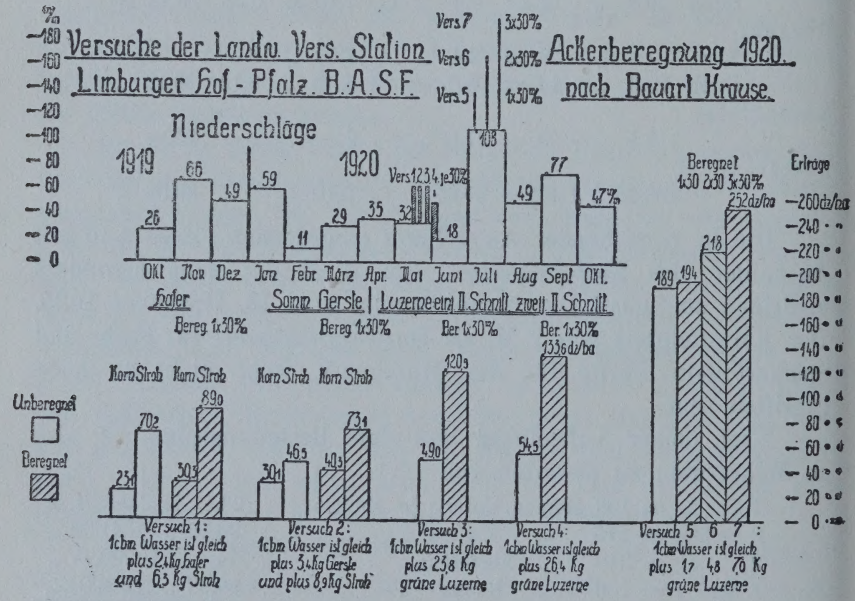

Abb. 5.

Der Wert der Ernten der Zwischenfruchtschläge für die Wirtschaft wird jedenfalls nicht nur die Mehrkosten für Kunstdünger decken, sondern auch darüber hinaus noch hoch zu veranschlagen sein. Denn der Zwischenfruchtbau ist es, der, durch die Beregnung gesichert, mittelbar und unmittelbar die Möglichkeit geben wird, eine viehstarke Wirtschaft auch durch sonst futterarme Jahre durchzuhalten. Diese Möglichkeit allein schon stellt einen Ausgleich für die Erschwerung der Wirtschaft durch Festlegung von Kavel-Regen und Fruchtfolgeplan dar.

Wer wie der Verfasser Gelegenheit hatte, die Erfolge der

Feldberegnung durch viele Jahre in den verschiedensten Wirtschaften zu beobachten, dem wird es nicht zweifelhaft sein, daß die vorstehend aufgeführten Mehrerträge nicht nur mit aller Sicherheit erreicht, sondern noch in hohem Maße übertroffen werden können.

Die mit dem Gegenstande noch weniger vertrauten Leser dieser Zeilen seien an die klassischen Arbeiten von Krüger[1]) und Gerlach[2]) erinnert, mit denen die wissenschaftliche Grundlage

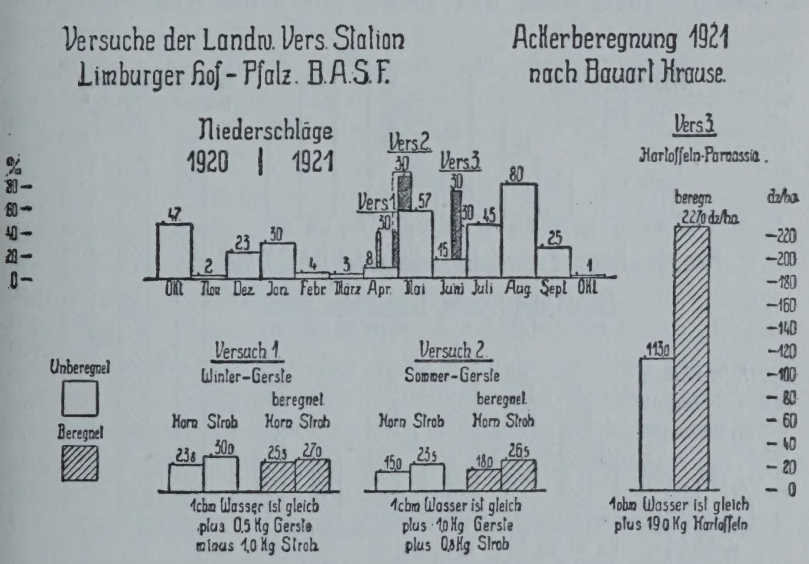

Abb. 6.

für die Feldberegnung gelegt wurde, noch bevor es in der großen Praxis brauchbare Regenapparate gab. Von größeren Feldversuchen der neueren Zeit sind die von Oberbaurat Canz, Stuttgart[3]) und Geheimrat Falke, Leipzig[4]) veröffentlichten Ergebnisse

[1]) Weiland Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. h. c. Krüger und

[2]) Geh. Reg.-Rat Gerlach, Veröffentlichungen des Kaiser-Wilhelm-Institutes für Landwirtschaft in Bromberg. Letzterer auch besonders: „Die Ergebnisse bisheriger Versuche über die Ackerbewässerung". Mitt. der D. L.-G., Stück 20, 1925.

[3]) Oberbaurat Canz, Stuttgart, „Künstliche Beregnung von Ackerfeld." Mitt. der D. L.-G., Stück 3, Jahrg. 1923.

[4]) Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Falke, Leipzig, „Die Darstellung der Ergebnisse von Beregnungsversuchen." Mitt. der D. L.-G., Stück 20, Jahrg. 1925.

des Limburger Hofes, landwirtschaftliche Versuchsstation der Badischen Anilin- und Sodafabrik, zu erwähnen. Dieselben seien im Bilde (Abb. 5—7) vorgeführt, weil die Pfalz zwar nicht hinsichtlich der Wärme wohl aber hinsichtlich der Böden- und Niederschlagsverhältnisse große Ähnlichkeit mit der Mark besitzt und wenigstens im Jahre 1921 sich eine auffallende Übereinstimmung hinsichtlich der Kunstregenwirkung zu Kartoffeln ergab.

Die Abb. 5—6, die die natürlichen Niederschläge der drei Erntejahre 1920, 1921 und 1922[1]), sowie die Kunstregengaben

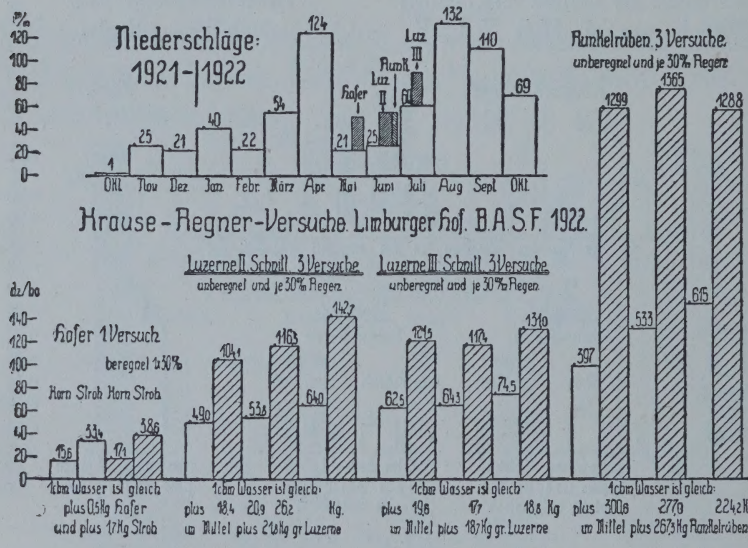

Abb. 7.

nach Zeit und Ausmaß zur Darstellung bringen, bedürfen keiner näheren Erläuterung, doch sei besonders auf Abb. 6 hingewiesen. Aus dieser Abbildung und den derselben zugrunde liegenden CANZschen Zahlen geht hervor, daß im Jahre 1922 die Mehrernte an Futterrüben unter einmaliger Beregnung mit 30 mm Regen, nicht wie in obigem Beispiel angenommen, 56,25 Ztr. je Morgen, sondern 401 Ztr. je Morgen, also mehr als das siebenfache obiger

[1]) Es sei auch an dieser Stelle dem Bedauern Ausdruck gegeben, daß der Limburger Hof, eine der best ausgerüsteten und geleiteten wissenschaftlichen Versuchsstationen, die in der Lage ist, Feldberegnungsversuche mit aller Genauigkeit und in bedeutendem Umfange durchzuführen, ungeachtet großer praktischer Erfolge seit 3 Jahren keine Ergebnisse mehr veröffentlicht hat.

Rechnungsgrundlage betragen hat. Die Abbildung zeigt mit besonderer Deutlichkeit, wie unter Zuhilfnahme der künstlichen Beregnung die ohne deren Hilfe bei auch nur vorübergehender Trockenheit stark hervortretenden Unterschiede der Bodengüte (Bonität) voll ausgeglichen werden können.

So erwünscht an und für sich für eine Hochleistungssiedlung der vorgeschlagenen Art auch Böden von gleichmäßiger und nicht zu geringer Güte sind, so dürften doch die nie ganz vermeidbaren Bodenunterschiede gerade der Beregnung keine unüberwindbaren Hindernisse bereiten. Übrigens findet bei der vorgeschlagenen Aufteilung nach Abb. 3 wohl zweifellos eine weit gleichmäßigere oder, wenn man will, gerechtere Verteilung der Böden verschiedener Güte auf die einzelnen Siedlerstellen statt, als bei der Aufteilung nach Abb. 2.

In Vorstehendem ist in der Hauptsache nur die Aufgabe erörtert, dem Kleinbesitz, der unter den klimatischen Verhältnissen, wie sie in der Mark herrschen, arbeiten muß, insbesondere dem Siedler die Vorteile der Feldberegnung zugängig zu machen. Sollte die Möglichkeit bestehen, eine solche Siedlung „Regenplanland", d. h. eine Siedlung unter Fruchtfolge- und Regenplan, durchzuführen, so würde sich vielleicht zugleich eine Möglichkeit bieten, die Siedlung auch in anderer Beziehung unter dem Gesichtspunkte der Höchstleistung und der besten Ausnützung von Maschinen von vornherein zu organisieren.

Beispielsweise sei erwähnt, daß infolge des Fruchtfolgeplanes die Getreidemieten stets nebeneinander, wenn auch mit 35 m Abstand, längs eines Weges zu stehen kommen werden. Damit ist die Möglichkeit gegeben, eine verhältnismäßig bedeutende Menge Getreide hintereinander mit einer fahrbaren Dreschgarnitur zum Ausdrusch zu bringen. Bei einer Maschine von etwa 25 Ztr. Stundenleistung kann dann je 10stündiger Arbeitstag 250 Ztr. Getreide ausgedroschen werden und bei einer Anbaufläche von rund 300 Morgen Getreide und einer Ernte von selbst 4500 Ztr. kann diese unangenehme Arbeit in 3 Wochen beendet sein. Die eine hierzu notwendige Dreschmaschine würde mit Strohpresse etwa 9000 M kosten, während sonst 9 weniger vollkommene Dreschmaschinen ohne Strohpresse zu je 900 M zwar nicht notwendig sein aber wahrscheinlich doch nach und nach zur Beschaffung kommen und ein Kapital von nahezu gleicher Höhe erfordern würden.

Es ist also hier allein schon bei der Dreschmaschine ein besserer Nutzeffekt nach Kapitalanlage und Arbeitsleistung für die Gesamtsiedlung zu erzielen.

Ein gleiches gilt auch für andere Maschinen. Nach den Beobachtungen des Verfassers ist es bereits vielfach in den Ackerstädten der Mark üblich, daß sich zwei, drei oder mehrere Ackerbürger zum gemeinsamen Ankauf von Maschinen zusammenschließen. Hierbei hat sich allerdings z. B. der Gemeinbesitz einer Kettendüngerstreumaschine insofern nicht besonders bewährt, als jeder Benützer gegen seinen Vordermann einen Groll wegen ungenügender Reinigung zu hegen pflegt. Dagegen sind Drillmaschinen vielfach schon seit Jahren im Gemeinbesitz von Nachbarn, ohne daß sich hieraus Schwierigkeiten ergeben, wenn Saatgut ohne Steinbesatz verwendet wird. Gar kein Bedenken würde dem gemeinsamen Besitze von Kartoffelpflanzloch- und Zudeckmaschinen, sowie Hackmaschinen entgegenstehen, zumal deren Verwendungsstellen ja infolge des Fruchtfolgezwanges ohnehin stets nebeneinander belegen sein werden, so daß die Maschinen nicht besonders herangeholt oder abgefahren zu werden brauchen.[1])

Bei 9 Besitzern, von denen jeder 3—4 Arbeitskräfte stellen kann, würde aber auch die Möglichkeit der dem Kleinbesitz sonst mangels Leuten meist nicht mit wirtschaftichem Effekt zugängigen Anwendung einer Kartoffelerntemaschine gegeben sein.

Diese und eine ganze Reihe weiterer Fragen der Betriebseinrichtung, der Landarbeitsforschung, des Pflanzenbaues und der Grünlandwirtschaft, alle gestellt in Hinblick auf die besonderen Verhältnisse der heutigen Zeiten, werden bei der Einrichtung einer Hochleistungssiedlung unter Fruchtfolge- und Regenplan in gemeinsamer Arbeit mit den Siedlern und unter der gewiß gern gewährten Mitarbeit von besonders denjenigen Herren Fachgelehrten der einzelnen Gebiete, die mit Regenanlagen bereits gearbeitet haben oder diesen ein besonderes Interesse entgegenbringen, zu lösen sein. Hinsichtlich der Grünlandwirtschaft sei hier nochmals auf die überaus wichtigen Arbeiten verwiesen, die

---

[1]) Tatsächlich besitzen übrigens bereits seit Jahren die Herren THEISSEN-ROISRATH gemeinsam mit bestem Erfolge eine Krause-Regenanlage.

in Lettin[1]) bereits geleistet und in Tschechnitz[2])[3]) gleichfalls bereits seit 2 Jahren aufgenommen worden sind.[4])

Der Zusammenschluß in Form der Genossenschaft hat bereits auf allen Gebieten der Landwirtschaft Wunder gewirkt, der Gedanke ist vielfach und mit Recht in das Große getrieben worden. Die Not der Zeit mag dazu führen, auch Zwerggenossenschaften wissenschaftlich zu bearbeiten und ihren Entwicklungsmöglichkeiten nachzugehen.

Eine Zusammenfassung der Zwerggenossenschaften, etwa von mehreren Regnersiedlungen eines Wirtschaftsbezirkes könnte z. B. die Grundlage für eine Dampfpfluggenossenschaft, für die gemeinsame Einstellung eines Betriebsingenieurs und Versuchringleiters und letztenendes für alle die Möglichkeiten werden, die bisher in betriebstechnischer Beziehung dem Großgrundbesitz allein offen standen. Doch das sind Zukunftsmöglichkeiten, zunächst gilt es, als Grundlage die erste Hochleistungssiedlung ins Leben zu rufen.

Die Schwierigkeit der vorstehend gestellten Aufgabe der Einrichtung und Betriebes einer Siedlung unter Fruchtfolge- und Regenplan liegt nicht auf technischem, noch weniger sogar auf finanziellem Gebiet, sondern in der Notwendigkeit, einen Ausgleich zu finden zwischen dem Bedürfnis nach größter Selbständigkeit und dem Zwange zur Arbeitsgemeinschaft.

In einer Zeit, in der viel zu viele darauf hindrängen, in den Brackwasserhafen der staatlichen, gemeindlichen oder gewerkschaftlichen Fürsorge und Versorgung einzulaufen, kann das Leben der Nation um so weniger die Blutlinien der selbständigen und selbsttätigen Landwirte, der Männer und Frauen der eigenen Verantwortung und der täglichen restlosen Entfaltung aller Kräfte entbehren, wie sie die Siedlung auf eigener Scholle denen ermöglicht, die sonst abwandern und der Nation verloren gehen würden. Das verarmte, zerschlagene, auf unbestimmte Zeit der Aufbringung

---

[1]) Prof. Dr. Frölich, Halle a. S.: „Die Beregnung als Hilfsmittel der Grünlandwirtschaft", der Praktische Landwirt, Nr. 25, Jahrgang 1924.

[2]) Professor Dr. Zorn, Tschechnitz: „Die Wasserfrage in der Grünlandbewegung", Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung, Nr. 1, Jahrgang 1925.

[3]) Dr. Kroll, Tschechnitz: „Die künstliche Beregnung in der modernen Landwirtschaft", Illustr. Landwirtschaftliche Zeitung, Nr. 1, Jahrgang 1925.

[4]) Vgl. auch Frau Dr. Elisabeth Reichert-Unterlüß „Anregung zur Verbilligung der Pferdezucht." Ill. Landw. Zeit. Nr. 19, Jahrgang 1926.

von Feindtributen ausgesetzte Rumpfdeutschland kann aber ebensowenig der Arbeit unter höchstem Nutzeffekt von Mann und Maschine, d. h. der Gemeinschaftsarbeit entraten. Diese beiden Aufgaben zu vereinigen und zur Lösung zu führen, mögen sich die Berufenen, der Siedlungsfachmann und der Kulturingenieur, der Maschinen- und der Pflanzenbauer, der Betriebs- und der Arbeitsfachmann und vor allen Dingen auch Neusiedler und Altbesitzer zum gemeinsamen Fortschritt auf dem Wege zusammenfinden, den die Vorfahren unter anderen Verhältnissen viele Jahrhunderte deutscher Geschichte gegangen sind.

Aus dem Institut für Tierernährungslehre der Universität Göttingen.
(Prof. Dr. FRANZ LEHMANN)

Beiträge zur Kenntnis der Schweinemast in kleinen Haushaltungen.

Von

ALEXANDER WERNER.

Umfangreiche Erhebungen über die Schweinemast in kleinen Haushaltungen, die von der Versuchsstation Göttingen in drei Ortschaften vorgenommen wurden, haben ergeben, daß man in allen Fällen den Grundsatz äußerster Sparsamkeit verfolgt. Man scheut sich Geld auszugeben, weil man das Risiko nicht tragen möchte.

Zur Verbilligung schlägt der Kleinmäster zwei Wege ein:

Einmal füttert er, besonders in der Anfangszeit, viel Hausabfälle und Grünfutter, geworbenes und kostenloses. Zum anderen vermeidet er den Zukauf von Eiweißfutter, weil es das teuerste Marktfuttermittel ist. Die Kenntnis über die Mast des modernen, fleischwüchsigen Schweines ist ihm nicht geläufig, und das Gefühl der Unsicherheit gegenüber dem Erfolge nur zu begreiflich.

Der Bericht der Landwirtschaftlichen Versuchsstation legt genügend dar, daß diese Schweine noch heute so gemästet werden wie zu THAERS Zeiten.

Heute hat aber die Anwendung jener Grundsätze keine Berechtigung mehr. Das Schwein ist ein anderes geworden. Die landwirtschaftliche Schweinemast ist längst auf eine andere Grundlage gestellt.

Die Erhebungen zeigen jedoch, daß die Grundsätze moderner Schweinemast in die Kreise der Kleinmäster noch nicht eingedrungen sind.

Es ist von großer volkswirtschaftlicher Bedeutung, hier Wandel zu schaffen; denn bis heute wird rund ein Drittel des gesamten Schweinebestandes in kleinen Haushaltungen gemästet.

Diese Kreise mästen im allgemeinen nur für den eigenen Bedarf und bleiben für sich, während die Landwirtschaft als Berufszweig viel mehr den fördernden Einflüssen zugänglich wurde. Steigende Bevölkerungszahl und die Nöte von Krisenjahren sind hier treibende Momente gewesen, die aber bei der Hausmast wegfallen.

Beim Kleinmäster dagegen scheinen andere Umstände ausschlaggebend zu sein. Man ist gewohnt und will das ganze Jahr über Schweine im Stalle haben und mästet eben deshalb so lange. In der kalten Jahreszeit pflegt man zu schlachten und stellt gleichzeitig wieder junge Ferkel auf, um keine Zeit zu verlieren. Dabei ist es der Ehrgeiz jedes einzelnen, möglichst schwere Schweine heranzumästen, was man ganz allein durch die Länge der Mast zu erreichen sucht.

Die Mast der kleinen Haushaltungen hat sich als eine Getreideschrot-Kartoffelmast erwiesen. Zur Erzeugung von 100 kg Lebendgewicht wurden gebraucht:

200 kg Getreideschrot, 885 kg Kartoffeln,

während nach dem Göttinger Schulbeispiel für die moderne Schnellmast, wenn man die Länge der Mast unberücksichtigt läßt, das gleiche Ziel erreicht wird mit:

116 kg Getreideschrot, 45,6 kg Eiweißfutter, 884 kg Kartoffeln.

Nehmen wir beide Mengen zugunsten der kleinen Haushaltungen als gleich an, so müssen wir die großen Mengen Rüben, Grünfutter, Eiweißfutter, Spreu und nicht zuletzt die Hausabfälle und die ungeheure Arbeit und Zeit, die auf ihre Gewinnung angewendet wird, als einen Aufwand betrachten, der lediglich dazu dient, die Mast zu verlängern, dem also keine Produktion von Lebendgewicht die Wage hält.

Somit steht das Mastergebnis in einem denkbar ungünstigen Verhältnis zu dem gemachten Aufwand. Es wird eine große Nährstoffverschwendung getrieben, die in der unökonomischen Verwendung der beigefütterten Hausabfälle, des Grünfutters usw. ihre Ursache hat.

Hiernach liegt nichts näher, als sich über den Futterwert der letztgenannten Futtermittelgruppen ein Bild zu verschaffen.

Die Wissenschaft muß in der Lage sein, dem Mäster Zahlen in die Hand zu geben, damit er über den Wert des ihm zur Verfügung stehenden Futters genau Bescheid weiß. Hier zeigt

sich gerade in bezug auf die Hausabfälle eine Lücke. Bedeutung erlangen sie nicht allein durch den Nährstoffgehalt, auch das Zusammenholen der Abfälle erfordert oft tägliche Mühe und Arbeit, die ganz allgemein den wirtschaftlichen Wert des Futters erhöhen. Es gilt, die wertlosen Abfälle von den wertvollen zu trennen, um zuletzt eine Futterzusammensetzung anzustreben, die eine Bestmöglichkeit der Verwertung im Sinne der modernen Schweinemast gewährleistet. Dabei muß aber grundsätzlich stets von den dem Mäster gebräuchlichen Futtermitteln ausgegangen werden, als welche sich wiederum die Hausabfälle darstellen.

Die Grundlage für die Bewertung der verschiedenen Abfälle bildet die Kenntnis ihrer Analyse und ihrer Verdaulichkeit. Sie ist durch einige Arbeiten gegeben, welche in der Versuchsstation Göttingen vor einigen Jahren durchgeführt worden sind.

Als weiteres haben jetzt eine Reihe Mastversuche mit den Hausabfällen einzusetzen. Nur so ist die Ermittlung ihres wirklichen Produktionswertes möglich.

Naturgemäß spielen die Abfälle in den städtischen Haushaltungen die größte Rolle. Mit ungeheurem Fleiße wird hier zusammengeholt, was nur irgendwie verwertbar erscheint.

So machte in der Stadt Göttingen der Anteil der Hausabfälle vom Gesamtnährstoffverbrauch aus:

I./II. Quartal	45,31 %
III. „	32,13 „
IV. „	11,93 „
ganze Mast	28,34 „.

Hausabfälle sind nach den Erhebungen in der Hauptsache Kartoffelschalen. Untergeordnete Bedeutung haben Spül- und Speisereste.

In den 7 Haushaltungen Göttingens, die Kartoffelschalen aus mehreren Familien zusammenholten, betragen diese allein 30,8 % der Nährstoffe des Gesamtfutters.

I. Mastversuch mit Kartoffelschalen.

Zur Ermittlung des Futterwertes der Kartoffelschalen diente ein Vergleich mit Kartoffeln, dem typischen Hauptfuttermittel bei der Schweinemast.

Die beiden Analysen ergaben in 100 Teilen Trockensubstanz:

	Eiweiß	Fett	Asche	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Kartoffeln . . .	7,51	0,34	13,86	2,93	75,36	86,14
Kartoffelschalen .	7,55	0,64	21,60	4,75	65,46	78,40

Beide Futtermittel wurden gedämpft und nach dem Erkalten zu Rationen verwogen.

Die Kartoffeln sind mit viel anhaftender Erde geliefert worden. Etwa zwei Drittel des Aschegehalts ist diesem Umstand zuzuschreiben, obwohl das Material vor dem Dämpfen in einer Trommelwäsche einigermaßen gereinigt worden war.

Die Kartoffelschalen wurden laufend mit den Abfällen des Göttinger Studentenheims angeliefert. Sie waren rohgeschälter Abfall. Außer den Schalen befanden sich darin noch Kartoffelteile, die in der Küche nicht verwendet werden konnten. Vor dem Schälen war das Material nicht gewaschen worden, auch der Abfall wurde ungewaschen in den Dämpfer gebracht. Daraus erklärt sich der verhältnismäßig hohe Aschegehalt.

Während die Kartoffeln bis zur Gare etwa 1 Stunde lang unter Dampf gehalten werden mußten, genügten bei den Kartoffelschalen etwa 15 Minuten. Das Dämpfwasser wurde in beiden Fällen nicht verwendet. Bei den Schalen enthielt es gequollene Stärke, die sich nach dem Erkalten gallertartig absetzte, und eine Menge ausgeschlämmter Ton- und Sandteilchen. Der Verlust an Stärke war bei der Kürze des Dämpfens nicht beträchtlich.

Um das Verhältnis der Nährstoffe in beiden Futtermitteln beurteilen zu können, muß die organische Substanz in ihrer Zusammensetzung betrachtet werden.

In 100 Teilen organischer Substanz sind enthalten:

	Eiweiß	Fett	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe
Kartoffeln	8,72	0,40	3,40	87,48
Kartoffelschalen	9,63	0,81	6,06	83,50

In den Schalen ist etwas mehr Eiweiß. Die Kartoffelschalen haben fast die doppelte Menge Rohfaser. Dagegen stehen sie in den stickstofffreien Extraktstoffen hinter den Kartoffeln zurück.

Zur Berechnung der verdaulichen Nährstoffe der Kartoffeln wurde mit demselben Material ein Verdauungsversuch angestellt

und die Verdauungskoeffizienten errechnet. Diejenigen der Kartoffelschalen wurden den Arbeiten von K. Wehowsky[1]) in der Versuchsstation Göttingen entnommen:

	Verdauungskoeffizienten für:				
	Eiweiß	Fett	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Kartoffeln . .	41,70	4,32	64,67	93,22	86,83
Kartoffelschalen	28,22	—	62,87	92,61	82,62

Die Verdaulichkeit des Eiweiß in den Schalen ist viel geringer als in den Kartoffeln. Auffallend genau stimmen die Verdauungskoeffizienten für Rohfaser und stickstofffreie Extraktstoffe in beiden Futtermitteln überein.

Nach der Wertskala für Futtermittel muß das Produktionsfutter für Schweine zu 80% der organischen Substanz verdaulich sein. Demnach sind die Kartoffelschalen mit 82,62% als Mastfutter geeignet und können wohl an die Stelle von Kartoffeln treten.

Ein Unterschied zwischen beiden Futtermitteln besteht im Trockensubstanzgehalt.

In 100 Teilen frischer Substanz sind enthalten:

	Kartoffeln	Kartoffelschalen
Trockensubstanz	23,87%	26,29%
Organische Substanz	20,56%	20,61%

Die höhere Trockensubstanz der Schalen ist nur durch den höheren Ascheanteil bedingt. Die organische Substanz ist in beiden Futtermitteln gleich.

Aus der Rohanalyse und den Verdauungskoeffizienten mit Berücksichtigung des Gehaltes an Trockensubstanz berechnen wir die verdaulichen Nährstoffe.

In 100 Teilen Kartoffeln, bezw. Kartoffelschalen werden an verdaulichen Nährstoffen zugeführt:

	Eiweiß	Fett	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Kartoffeln . .	0,75	—	0,45	16,77	17,85
Kartoffelschalen	0,56	—	0,79	15,94	17,03

	Verdauliches Eiweiß	Gesamtnährstoff	Ballast
Kartoffeln	0,75	17,97	2,71
Kartoffelschalen	0,56	17,29	3,58

[1]) Wehowsky, Kurt. Über die Ausnutzung rohfaserreicher Futtermittel durch das Schwein. Inaug. Dissertation. Göttingen 1920.

Gleiche Mengen enthalten fast gleichen Gesamtnährstoff. Der geringeren Verdaulichkeit entsprechend ist der Ballastgehalt der Kartoffelschalen höher.

Der unverdauliche Teil kann in einem Futter den Konsum weitgehend beeinflussen. Der Versuch ergab jedoch bei wachsenden Schweinen keine Unterschiede in der Futteraufnahme, so daß auch Geschmacksgründe als abändernde Eigenschaft vollkommen ausschalten.

Der Mastversuch mit Kartoffelschalen wurde in enger Anlehnung an die Fütterungstechnik der kleinen Haushaltungen mit maximalen Mengen durchgeführt. Außerdem ist wie dort die Ausmästung mit Kartoffeln vorgenommen worden.

Die zwei Vergleichsabteilungen bekamen gleiches Beifutter, bestehend aus Schrot, Hefe und Fischmehl. Bezüglich des Hauptfutters, der Kartoffeln bezw. Kartoffelschalen, wurde der Konsum den Tieren selbst überlassen.

Zu dem Versuche sind veredelte deutsche Landschweine aus der Zucht des Versuchsgutes Friedland benutzt worden. In der Wüchsigkeit hielten sie innerhalb der Rasse etwa die Mitte. Das Durchschnittsgewicht der Tiere war zu Anfang in beiden Abteilungen etwa 20 kg in einem Alter von 12—15 Wochen.

Die Beobachtung wurde 7 Vierwochen lang durchgeführt. Von vornherein müssen 2 Perioden der Mast auseinander gehalten werden. Die erste umfaßt 4 Vierwochen und stellt die eigentliche vergleichende Fütterung dar. In der zweiten Periode von 3 Vierwochen wurde beiden Abteilungen Kartoffeln gegeben. Man verfolgte damit den Zweck, die vorher verschieden gefütterten Abteilungen zu kontrollieren, wie sie sich im späteren Verlaufe hinsichtlich der Futteraufnahme und der Verwertung bei gleicher Kartoffelfütterung verhielten.

In jeder Abteilung waren 20 Läufer, 13 weibliche und 7 männliche. Nach Ablauf der 2 ersten Vierwochen wurde eine Neuaufstellung vorgenommen. In jeder Abteilung befanden sich von jetzt an 10 Schweine, 5 Börge und 5 Sauschweine.

Die Feststellung des Lebendgewichtes geschah alle 7 Tage frühmorgens vor dem Füttern. Dabei wurde die ganze Abteilung gewogen, während die Einzelgewichte der Tiere am Ende einer jeden Vierwoche ermittelt sind.

Zweimal täglich, morgens um 8 Uhr und nachmittags um 4 Uhr, wurde Futter gereicht, je nach Bedarf mit kaltem Wasser gemischt, so daß ein dicker Brei zur Verfütterung kam. Um dem Wasserbedürfnis der Schweine Rechnung zu tragen, ist um 12 Uhr mittags die erforderliche Menge eingeschüttet worden.

Übersicht des Versuchs.

I. Periode: 4 Vierwochen.

Abteilung I	Fischmehl, Hefe, Mais, Kartoffeln	20 Schweine, später 10.
Abteilung II	Fischmehl, Hefe, Mais, Kartoffelschalen	20 Schweine, dann 19, später 10.

II. Periode: 3 Vierwochen.

Abteilung I und II . .	Fischmehl, Hefe, Gerste, Kartoffeln	jede Abteilung 10 Schweine.

Ein Tier der Abteilung II mußte am Ende der 6. Mästungswoche herausgenommen werden. Es zeigte das bekannte Flankenschlagen und fraß schlecht, so daß im weiteren Verlauf das Versuchsergebnis gestört worden wäre. Das neue Anfangsgewicht

Tabelle Ia.

Abteilung I.

1.—2. Vierwoche 20 Schweine; 3.—7. Vierwoche 10 Schweine.

	Mais kg	Gerste kg	Hefe kg	Fischmehl kg	Kartoffeln kg	Kartoffelflocken kg	Gewicht kg 404,3	Zunahme kg
1. Vierwoche	280,0	—	88,0	88,0	805,0	—	604,0	199,7
2. „	280,0	—	126,0	126,0	1660,0	—	907,8	303,8
3. „	140,0	—	56,5	56,5	1545,0	—	445,8 621,6	175,8
4. „	140,0	—	56,0	56,0	1480,0	—	755,0	133,4
5. „	—	230,0	70,0	—	1615,0	—	878,0	123.0
6. „	—	280,0	45,0	25,0	1785,0	—	1081,5	203,5
7. „	—	280,0	42,0	—	1595,0	48,0	1215,4	133,9

Tabelle Ib.
Abteilung II.
1.—2. Vierwoche 20 Schweine, später 19; 3.—7. Vierwoche 10 Schweine.

	Mais kg	Gerste kg	Hefe kg	Fisch-mehl kg	Kar-toffel-schalen kg	Kar-toffeln kg	Kar-toffel-flocken kg	Ge-wicht kg 399,9	Zu-nahme kg
1. Vierwoche	280,0	—	88,0	88,0	790,0	—	—	597,0	197,1
2. „	273,5	—	123,6	123,6	1785,0	—	—	811,2	260,7
3. „	140,0	—	56,5	56,5	1495,0	—	—	451,6 578,7	127,1
4. „	140,0	—	56,5	56,5	1530,0	—	—	708,8	130,1
5. „	—	230,0	70,0	—	—	1765,0	—	832,0	123,2
6. „	—	280,0	45,0	25,0	—	1915,0	—	1036,2	204,2
7. „	—	280,0	42,0	—	—	1835,0	51,0	1187,5	151,3

der 19 Tiere betrug pro Stück 691,4 kg und 36,4 kg. Die Futterration wurde entsprechend reduziert, und somit das gleiche Beifutter weitergeführt wie in der Vergleichsabteilung.

Die Tabellen I a und b geben eine Übersicht über die während der Versuchszeit verabreichten vierwöchentlichen Futtermengen für die ganzen Abteilungen. Sie enthalten ferner das Ergebnis der Wägungen und die daraus errechneten Zunahmen.

In Tabelle II a und II b sind die gleichen Angaben für ein Durchschnittstier jeder Abteilung gemacht.

Bei der Neuaufstellung zu Beginn der 3. Vierwoche ist ein neues Anfangsgewicht verzeichnet, außerdem in Abteilung II nach Herausnahme des kranken Schweines zu Beginn der 7. Mästungswoche.

Die Anfangs- und Endgewichte der einzelnen Tiere lagen verhältnismäßig weit auseinander. Von den 20 Tieren wog zu Beginn des Versuches in Kilogramm:

	schwerstes	leichtestes
in Abteilung I	24,1	16,3
„ „ II	28,2	16,2

und nach Abschluß des Versuchs von 10 Tieren

	schwerstes	leichtestes
in Abteilung I	147,5	90,7
„ „ II	144,0	96,7

Tabelle IIa.

Futter und Zunahmen pro Stück.

Abteilung I.

	Mais kg	Gerste kg	Hefe kg	Fischmehl kg	Kartoffeln kg	Kartoffelflocken kg	Gewicht kg 20,2	Zunahme kg
1. Vierwoche	14,00	—	4,40	4,40	40,25	—	30,2	10,0
2. „	14,00	—	6,30	6,30	83,00	—	45,4	15,2
3. „	14,00	—	5,65	5,65	154,50	—	44,6 62,2	17,6
4. „	14,00	—	5,60	5,60	148,00	—	75,5	13,3
I. Periode . .	56,00	—	21,95	21,95	425,75	—	—	56,1
5. Vierwoche	—	23,00	7,00	—	161,50	—	87,8	12,3
6. „	—	28,00	4,50	2,50	178,50	—	108,2	20,4
7. „	—	28,00	4,20	—	159,50	4,80	121,5	13,3
II. Periode .	—	79,00	15,70	2,50	499,50	4,80	—	46,0
Ganze Mast.	56,00	79,00	37,65	24,45	925,25	4,80	—	102,1

Tabelle IIb.

Abteilung II.

	Mais kg	Gerste kg	Hefe kg	Fischmehl kg	Kartoffelschalen kg	Kartoffeln kg	Kartoffelflocken kg	Gewicht kg 20,0	Zunahme kg
1. Vierwoche	14,00	—	4,40	4,40	39,50	—	—	29,9	9,9
2. „ .	14,00	—	6,35	6,35	91,90	—	—	42,7	13,3
3. „	14,00	—	5,65	5,65	149,50	—	—	45,2 57,9	12,7
4. „	14,00	—	5,60	5,60	153,00	—	—	70,9	13,0
I. Periode . .	56,00	—	22,00	22,00	433,90	—	—	—	48,9
5. Vierwoche	—	23,00	7,00	—	—	176,50	—	83,2	12,3
6. „	—	28,00	4,50	2,50	—	191,50	—	103,6	20,4
7. „	—	28,00	4,20	—	—	183,50	5,10	118,8	15,2
II. Periode .	—	79,00	15,70	2,50	—	551,50	5,10	—	47,9
Ganze Mast.	56,00	79,00	37,70	24,50	433,90	551,50	5,10	—	96,8

Jedoch zeigen die Gewichte im Vergleich der beiden Abteilungen große Übereinstimmung.

Zunahmen pro Stück und Vierwoche in Kilogramm:

	Abteilung I	II
1. Vierwoche	10,0	9,9
2. „	15,2	13,3
3. „	17,6	12,7
4. „	13,3	13,0
5. „	12,3	12,3
6. „	20,4	20,4
7. „	13,3	15,2

Wie bei allen wachsenden Tieren stiegen die Zunahmen, abgesehen von einigen Rückschlägen, die mit der Futteraufnahme eng zusammenhängen. Sie blieben jedoch mit Ausnahme der 6. Vierwoche hinter den Normalzahlen zurück.

Hauptfutter in der ersten Periode pro Tag und Stück in Kilogramm:

	I. Kartoffeln	II. Kartoffelschalen
1. Vierwoche	1,44	1,41
2. „	2,96	3,28
3. „	5,52	5,34
4. „	5,29	5,46
I. Periode Mittel	3,80	3,87

In beiden Abteilungen war ein steigender Konsum zu beobachten. Der Rückschlag in Abteilung I in der 4. Vierwoche ist auf einen Fehler in der Fütterungstechnik zurückzuführen. Die Kartoffeln waren zu dieser Zeit für 10 Tage im voraus gedämpft worden. Es stellte sich heraus, daß die Schweine Kartoffeln, die länger als 3 Tage nach dem Dämpfen aufbewahrt worden waren, weniger gern nahmen.

Im Mittel der I. Periode wurden gleiche Mengen Hauptfutter aufgenommen.

In der II. Periode sind beiden Abteilungen Kartoffeln als Hauptfutter gegeben worden. Nur in der letzten Mästungswoche ist ein Teil durch Kartoffelflocken ersetzt.

Die Menge betrug pro Stück:

in Abteilung I	II
4,8 kg	5,1 kg Kartoffelflocken.

Um vergleichbare Zahlen zu erhalten, setzen wir einen Teil Flocken gleich 3,61 Teilen Kartoffeln. Die Korrektur kann bei der geringen Menge unbedenklich gemacht werden.

Hauptfutter der II. Periode pro Tag und Stück in Kilogramm:

	Abteilung I	II
5. Vierwoche	5,77	6,30
6. „	6,38	6,48
7. „	6,31	7,21
II. Periode Mittel	6,15	6,66

Der Verzehr der Abteilung II ist um rund 0,5 kg pro Tag und Stück größer gewesen, eine allgemein bekannte Erscheinung, die mit der etwas ballastreicheren Vormast zusammenhängt.

Das Eiweißfutter war in jeder Abteilung pro Tier und Tag in Gramm:

	Hefe	Fischmehl
1. Vierwoche	157	157
2. „	227	227
3. „	202	202
4. „	200	200
5. „	250	—
6. „	161	89
7. „	150	—

Das Getreidefutter wurde in der ersten Periode als Mais, in der zweiten als Gerste gegeben. Es betrug pro Tag und Stück in Kilogramm:

	Mais	Gerste
1. Vierwoche	0,50	
2. „	0,50	
3. „	0,50	
4. „	0,50	
5. „		0,82
6. „		1,00
7. „		1,00

Von den Futtermitteln wurden Proben genommen, Trockensubstanzen bestimmt und nach Abschluß des ganzen Versuchs Analysen ausgeführt. Dabei bestand das Untersuchungsmaterial für Kartoffeln und Kartoffelschalen aus der Mischung sämtlicher vierzehntägigen Proben.

Tabelle III.

Trockensubstanz der Futtermittel:

Mais	Gerste	Hefe	Fischmehl	Kartoffelschalen	Kartoffeln	Kartoffelflocken
85,37	82,66	89,45	87,58	26,29	23,87	86,23

Tabelle IV.

Analysen:

	Eiweiß	Fett	Asche	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Mais	10,84	4,55	1,62	2,73	80,26	98,38
Gerste	11,14	2,14	3,36	6,26	77,10	96,64
Hefe	49,19	0,57	7,80	2,25	40,19	92,20
Fischmehl	59,21	1,96	38,83	—	—	61,17
Kartoffelschalen	7,55	0,64	21,60	4,75	65,46	78,40
Kartoffeln	7,51	0,34	13,86	2,93	75,36	86,14
Kartoffelflocken	6,55	0,28	5,38	3,09	84,70	94,62

Die Verdauungskoeffizienten stammen zum Teil aus der Versuchsstation Göttingen, zum Teil aus der Literatur.

Tabelle V.

Verdauungskoeffizienten:

	Eiweiß	Fett	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Mais	80,78	76,93	33,17	92,55	89,50
Gerste	78,61	64,84	—	90,73	83,58
Hefe	91	64	—	100	91
Fischmehl	91,82	73,55	—	—	90,95
Kartoffelschalen	28,22	—	62,87	92,61	82,62
Kartoffeln	41,70	4,32	64,67	93,22	86,83
Kartoffelflocken	—	—	20,54	88,04	71,02

Eine Übersicht über die verdaulichen Nährstoffe gibt die Tabelle VI. Zur Bewertung wurden die verdaulichen Nährstoffe eines jeden Futtermittels auf eine gemeinsame Basis gebracht: den Gesamtnährstoff. Man versteht darunter die Summe der verdaulichen Nährstoffe, Fett aus bekannten Gründen nach Multiplikation mit 2,3. Der besonderen Eigenschaft wegen wird das verdauliche Eiweiß und der Ballast mit angegeben.

Tabelle VI.

Verdauliche Nährstoffe in 100 Teilen frischer, bezw. lufttrockener Substanz

	Eiweiß	Fett	Kohlehydrate
Mais	7,48	2,99	64,18
Gerste	7,24	1,15	57,82
Hefe	40,04	0,33	35,95
Fischmehl	47,62	1,26	—
Kartoffelschalen . .	0,56	—	16,73
Kartoffeln	0,75	—	17,22
Kartoffelflocken . .	—	—	64,85

Übersicht über die Wertzahlen:

In 100 Teilen frischer bezw. lufttrockener Substanz:

	Verdauliches Eiweiß	Gesamtnährstoff	Ballast
Mais	7,48	78,54	8,82
Gerste	7,24	67,71	13,11
Hefe	40,04	76,75	7,42
Fischmehl	47,62	50,52	4,85
Kartoffelschalen . .	0,56	17,29	3,58
Kartoffeln	0,75	17,97	2,71
Kartoffelflocken . .	—	64,85	23,64

Auf diesen Wertzahlen beruhen die Tabellen VIIa und b und VIIIa und b. Sie geben ein Bild davon, was in den einzelnen Zeitabschnitten bezw. an einem Durchschnittstag derselben an verdaulichen Nährstoffen gegeben worden ist.

Pro Tag und Stück betragen dieselben in Gramm:

		Verdauliches Eiweiß	Gesamtnährstoff	Ballast	Zunahme	Verwertungszahl
I. Periode	Abteilung I	238	1323	173	501	264
	„ II	231	1313	207	437	300
II. Periode	Abteilung I	202	1901	313	548	347
	„ II	207	2014	331	570	353
Ganze Mast	Abteilung I	223	1570	233	525	301
	„ II	221	1614	260	494	327

Die Übersicht zeigt, daß die Eiweißmenge in beiden Abteilungen gleich war. Sie genügte aber nicht, um Fleisch in maximaler Höhe zu erzeugen. Erfahrungsgemäß sind zur vollen Ausnützung der Fleischwüchsigkeit des veredelten Landschweines täglich 300 g verdauliches Eiweiß erforderlich. Während der Vormast wurde beiden Abteilungen gleicher Gesamtnährstoff gegeben. Die Zunahmen blieben aber in Abteilung II täglich um

Tabelle VII a.
Abteilung I.

	Futter	Pro Stück						
		kg	Verdauliches Eiweiß kg	Gesamtnährstoff kg	Ballast kg	Zunahme kg	Verwertungszahl	20,2 kg Lebendgewicht
1. Vierwoche	Mais	14,00	1,05	11,00	1,23	10,0	238	30,2
	Hefe	4,40	1,76	3,38	0,33			
	Fischmehl	4,40	2,10	2,22	0,21			
	Kartoffeln	40,25	0,30	7,23	1,09			
			5,21	23,83	2,86			
2. Vierwoche	Mais	14,00	1,05	11,00	1,23	15,2	223	45,4
	Hefe	6,30	2,52	4,84	0,47			
	Fischmehl	6,30	3,00	3,18	0,31			
	Kartoffeln	83,00	0,62	14,92	2,25			
			7,19	33,94	4,26			
3. Vierwoche	Mais	14,00	1,05	11,00	1,23	17,6	259	62,2
	Hefe	5,65	2,26	4,34	0,42			
	Fischmehl	5,65	2,69	2,85	0,27			
	Kartoffeln	154,50	1,16	27,45	4,14			
			7,16	45,64	6,06			
4. Vierwoche	Mais	14,00	1,05	11,00	1,23	13,3	336	75,5
	Hefe	5,60	2,24	4,30	0,42			
	Fischmehl	5,60	2,67	2,83	0,27			
	Kartoffeln	148,00	1,11	26,60	4,01			
			7,07	44,73	5,93			
5. Vierwoche	Gerste	23,00	1,67	15,57	3,02	12,3	406	87,8
	Hefe	7,00	2,80	5,37	0,52			
	Kartoffeln	161,50	1,21	29,02	4,38			
			5,68	49,96	7,92			
6. Vierwoche	Gerste	28,00	2,03	18,96	3,67	20,4	274	108,2
	Hefe	4,50	1,80	3,45	0,33			
	Fischmehl	2,50	1,19	1,26	0,12			
	Kartoffeln	178,50	1,34	32,08	4,84			
			6,36	55,75	8,96			
7. Vierwoche	Gerste	28,00	2,03	18,96	3,67	13,3	406	121,5
	Hefe	4,20	1,68	3,22	0,31			
	Kartoffeln	159,50	1,20	28,66	1,14			
	Kartoffelflocken	4,80	—	3,11	4,32			
			4,91	53,95	9,44			

Tabelle VII b.
Abteilung II.

	Futter	Pro Stück						
		kg	Verdauliches Eiweiß kg	Gesamtnährstoff kg	Ballast kg	Zunahme kg	Verwertungszahl	20,0 kg Lebendgewicht
1. Vierwoche	Mais	14,00	1,05	11,00	1,23	9,9	237	29,9
	Hefe	4,40	1,76	3,38	0,33			
	Fischmehl	4,40	2,10	2,22	0,21			
	Kartoffelschalen	39,50	0,22	6,83	1,41			
			5,13	23,43	3,18			
2. Vierwoche	Mais	14,00	1,05	11,00	1,23	13,3	263	42,7
	Hefe	6,35	2,54	4,87	0,47			
	Fischmehl	6,35	3,02	3,28	0,31			
	Kartoffelschalen	91,90	0,51	15,89	3,29			
			7,12	35,04	5,30			
3. Vierwoche	Mais	14,00	1,05	11,00	1,23	12,7	347	57,9
	Hefe	5,65	2,26	4,34	0,42			
	Fischmehl	5,65	2,69	2,85	0,27			
	Kartoffelschalen	149,50	0,84	25,85	5,35			
			6,84	44,04	7,27			
4. Vierwoche	Mais	14,00	1,05	11,00	1,23	13,0	343	70,9
	Hefe	5,60	2,24	4,30	0,42			
	Fischmehl	5,60	2,67	2,83	0,27			
	Kartoffelschalen	153,00	0,86	26,45	5,48			
			6,82	44,58	7,40			
5. Vierwoche	Gerste	23,00	1,67	15,57	3,02	12,3	428	83,2
	Hefe	7,00	2,80	5,37	0,52			
	Kartoffeln	76,50	1,32	31,72	4,78			
			5,79	52,66	8,32			
6. Vierwoche	Gerste	28,00	2,03	18,96	3,67	20,4	285	103,6
	Hefe	4,50	1,80	3,45	0,33			
	Fischmehl	2,50	1,19	1,26	0,12			
	Kartoffeln	191,50	1,47	34,41	5,19			
			6,49	58,08	9,31			
7. Vierwoche	Gerste	28,00	2,03	18,96	3,67	15,2	385	118,8
	Hefe	4,20	1,68	3,22	0,31			
	Kartoffeln	183,50	1,38	32,98	4,97			
	Kartoffelflocken	5,10	—	3,31	1,21			
			5,09	58,47	10,16			

Tabelle VIIIa.

Abteilung 1.

	Pro Tag und Stück					
	Verdauliches Eiweiß g	Gesamtnährstoff g	Ballast g	Zunahme g	Verwertungszahl	Lebendgewicht 20,2 kg
1. Vierwoche	186	851	102	357	238	30,2
2. „	257	1212	152	543	223	45,4
3. „	256	1630	216	629	259	62,2
4. „	253	1598	212	475	336	75,5
I. Periode .	238	1323	173	501	264	
5. Vierwoche	203	1784	283	439	406	87,8
6. „	228	1991	320	729	274	108,2
7. „	175	1927	337	475	406	121,5
II. Periode .	202	1901	313	548	347	
Ganze Mast .	223	1570	233	525	301	

Tabelle VIIIb.

Abteilung II.

	Pro Tag und Stück					
	Verdauliches Eiweiß g	Gesamtnährstoff g	Ballast g	Zunahme g	Verwertungszahl	Lebendgewicht 20,0 kg
1. Vierwoche	183	837	114	354	237	29,9
2. „	254	1251	189	475	263	42,7
3. „	244	1573	260	454	347	57,9
4. „	244	1592	264	464	343	70,9
I. Periode .	231	1313	207	437	300	
5. Vierwoche	207	1881	297	439	428	83,2
6. „	232	2074	333	729	285	103,6
7. „	182	2088	363	543	385	118,8
II. Periode .	207	2014	331	570	353	
Ganze Mast .	221	1614	260	494	327	

64 g zurück. Die Verwertung war also eine geringere wie in der Kartoffelabteilung. Zur Erzeugung von 100 Teilen Lebendgewicht wurden gebraucht an Gesamtnährstoff:

in Abteilung I	264
„ „ II	300

Wir bezeichnen diese Zahlen als Verwertungszahlen.

In der zweiten Periode nahmen die Tiere der Abteilung II täglich 113 g Gesamtnährstoff mehr auf, dem 22 g Mehrzunahme gegenübersteht. Die beiden Verwertungszahlen sind

in Abteilung I	347
„ „ II	353

und für die ganze Mast:

Abteilung I	301
„ II	327

Die vergleichende Fütterung zwischen Kartoffeln und Kartoffelschalen hat gezeigt, daß die Kartoffelfütterung besseren Erfolg hatte. Immerhin lassen sich die Kartoffelschalen in eben solchem Maße verfüttern und damit befriedigende Zunahmen erreichen. Eine endgültige Klärung der Frage ist aber erst durch eine Wiederholung des Versuches mit größeren Eiweißmengen möglich.

Die Vormast mit Kartoffelschalen hat einen höheren Konsum bei der Nachfütterung mit Kartoffeln zur Folge gehabt. Dementsprechend sind die Zunahmen größer. Eine bessere Verwertung ist nicht eingetreten.

II. Über die Mengen und den Wert der Abfälle im Haushalte.

Abfälle sind alles, was von Acker- und Gartenerzeugnissen nicht zur menschlichen Ernährung auf den Tisch kommt. M. v. Schleinitz[1]) teilt ihn nach der Herkunft in Acker-, Markt-, Küchen- und Tafelabfall. Die Grenzen zwischen den Abfallarten sind aber oft schwer zu ziehen. Die Kenntnisse zur Beurteilung sind schon deshalb wichtig, weil die Kleinmäster fast durchweg Gartenland bewirtschaften und ihnen selbst die Aussonderung des Abfalls überlassen bleibt.

[1]) v. Schleinitz, Marie Freiin, „Über die Zusammensetzung von Gemüse- und Gemüseabfall.“ Landw. Jahrbuch, Band 52.

Den Ausschlag für die Verwendung der Abfälle wird stets die Höhe ihrer Verdaulichkeit geben. Hiernach hat in der Hauptsache der Küchen- und Tafelabfall für die Schweinemast Bedeutung. Wir nennen ihn mit den Eßrückständen zusammen den Hausabfall.

Die Eßrückstände stellen einen sehr variablen Futterbestandteil der Kleinmäster dar. Nach den Erhebungen spielen sie nur in einzelnen Haushaltungen eine Rolle, treten aber allgemein ganz zurück. Vielfach kommen sie anderen Tiergattungen z. B. den Hunden zu.

Anders ist es mit den Abfällen von Gemüse und Kartoffeln. Nach M. v. SCHLEINITZ fallen ab in Prozenten des Frischgewichts bei:

Kopfsalat (Außenblätter)	54,41
Oberkohlrabi (Schalen)	16,16
Spinat (Stiele)	26,87
Dicke Bohnen (Hülsen)	63,87
Grüne Bohnen (Hülsen)	61,73
Grüne Bohnen (Köpfe und Fäden)	3,71
Wirsing (Außenblätter)	27,41
Rotkohl (Außenblätter)	20,63
Weißkohl (Außenblätter)	22,36
Grünkohl (Außenblätter)	59,86

Die verarbeiteten Mengen an Gemüse stehen weit hinter denjenigen von Kartoffeln und Steckrüben zurück. Kartoffelabfall steht gewissermaßen das ganze Jahr über zur Verfügung, wodurch die große Menge bedingt ist, während beim Gemüse der prozentische Anteil der Marktware den Ausschlag gibt. Somit können die Gemüseabfälle in einzelne Gruppen gebracht werden, um die Bedeutung derselben zu charakterisieren:

Grüne Bohnen, Oberkohlrabi } unter 20% Abfall

Rotkohl, Weißkohl, Spinat, Wirsing } 20—30%

Kopfsalat 50%

Grünkohl, Dicke Bohnen, Grüne Erbsen } 60% und mehr

In 100 Teilen Trockensubstanz sind nach M. v. Schleinitz enthalten:

Küchenabfall von	Roheiweiß	Reineiweiß	Fett	Asche	Rohfaser	Stickstoff-freie Extraktstoffe	Organische Substanz
Kopfsalat (Außenblätter)	22,94	17,24	4,59	22,84	11,26	38,37	77,16
Oberkohlrabi (Schalen)	21,11	12,76	2,03	11,76	16,33	48,77	88,24
Spinat (Stiele)	30,39	18,68	1,55	33,86	12,41	21,79	66,14
Dicke Bohnen (Hülsen)	17,53	12,36	1,08	7,15	18,53	55,71	92,85
Grüne Erbsen (Hülsen)	12,53	7,09	1,36	5,11	15,86	65,32	94,89
Grüne Bohnen (Köpfchen und Fäden)	15,46	10,50	0,17	7,49	21,95	54,93	92,51
Wirsing (Außenblätter)	24,55	16,31	3,06	15,09	14,77	42,57	88,27
Rotkohl (Außenblätter)	24,21	14,64	3,04	11,53	15,42	45,80	88,47
Weißkohl (Außenblätter)	23,97	14,95	3,00	15,80	16,95	40,28	84,20
Grünkohl (Außenblätter)	15,29	8,69	3,50	12,69	12,01	56,52	87,31

In 100 Teilen frischem Abfall sind nach M. v. Schleinitz enthalten:

Art des Abfalls	Wasser	Trocken-substanz	Roheiweiß	Reineiweiß	Fett	Asche	Rohfaser	Stickstoff-freie Extraktstoffe	Organische Substanz
Kopfsalat (Außenblätter)	94,09	5,91	1,36	1,02	0,27	1,35	0,67	2,27	4,56
Oberkohlrabi (Schalen) .	87,38	12,62	2,65	1,62	0,26	1,49	2,06	6,16	11,14
Spinat (Stiele) . . .	95,72	4,28	1,30	0,80	0.07	1,45	0,53	0,93	2,83
Dicke Bohnen (Hülsen)	88,64	20,50	6,48	4,86	0,43	0,93	2,91	9,75	19,57
Grüne Erbsen (Hülsen)	82,43	17,57	2,20	1,25	0,24	0,90	2,76	11,48	16,68
Grüne Bohnen (Köpfchen und Fäden)	88,05	11,95	1,85	1,26	0,02	0,90	2,62	6,56	11,05
Wirsing (Rippen und Blattabfall)	91,62	8,38	2,06	1,37	0,26	1,26	1,24	3,56	7.12
Rotkohl (Rippen und Blattabfall)	91,82	8,18	1,98	1,20	0.25	0,94	1,26	3,75	7,24
Weißkohl (Rippen und Blattabfall)	94,89	5,11	1,23	8,76	0,15	0,81	0,87	2,05	4,30
Grünkohl (Rippen und Blattabfall)	82,46	18,34	2,81	1,59	0,64	2,33	2,20	10,37	16,01

	Ungeschält kg	geschält kg	Abfall kg	Abfall %
Im April				
Neue Kaserne	130,0	89,0	40,0	31,0
„ „	45,0	30,5	14,0	31,1
Alte „	89,0	53,0	34,0	38,5
„ „	78,0	53,0	25,0	32,0
Städtische Kaserne II. Batl.				
Unteroffizier-Küche	36,0	23,5	11,0	32,0
„ „	29,0	19,0	9,0	32,0
Städtische Kaserne II. Batl.				
Mannschafts-Küche	187,0	125,5	58,0	31,0
„ „	188,0	134,0	60,0	32,0
„ „	177,0	112,0	60,0	34,0
„ „	182,0	113,0	65,5	36,0
Städtische Kaserne III. Batl.				
Unteroffizier-Küche	35,0	22,0	12,0	34,0
Städtische Kaserne III. Batl.				
Mannschafts-Küche	204,0	131,0	69,0	34,0
„ „	196,0	131,0	65,0	34,0
„ „	139,0	90,0	47,0	34,0
				Mittel 33,3
Im Mai				
Neue Kaserne	95,0	62,5	32,0	33,7
„ „	122,0	71,0	50,0	41,0
Alte „	72,0	42,0	30,0	41,0
„ „	71,0	39,0	32,0	44,0
Städtische Kaserne II. Batl.				
Unteroffizier-Küche	189,0	118,0	64,0	34,0
„ „	181,0	113,0	71,0	37,0
„ „	200,0	110,0	84,0	42,0
Städtische Kaserne III. Batl.				
Unteroffizier-Küche	70,0	43,0	27,0	38,0
Städtische Kaserne III. Batl.				
Mannschafts-Küche	244,0	159,0	83,0	34,0
„ „	231,0	150,0	79,0	34,0
„ „	237,0	148,0	88,0	38,0
				Mittel 37,9
				April und Mai Mittel 35,6

Der Abfall von Bohnen und Erbsen enthält die meisten Nährstoffe. Allerdings ist ein Futterwert der Hülsen für Schweine zum mindesten zweifelhaft. Viel wertvoller sind die Kohlabfälle. Grünkohl wird dabei die erste Rolle zukommen. Dann folgen Rotkohl, Wirsing und Weißkohl. Alle anderen Gemüseabfälle haben demgegenüber nur ganz untergeordnete Bedeutung.

Die Kartoffelschalen stehen täglich und das ganze Jahr über zur Verfügung. Fast ebenso ist es mit den Steckrübenschalen, wenn auch die verarbeitete Menge an Rüben hinter der an Kartoffeln zurückbleibt.

Die Schalen der Steckrüben lassen sich leicht ablösen. Der Abfallanteil ist deshalb äußerst konstant und wird nur durch die Größe der Köpfe beeinflußt. Außer den Schalen sind die Wurzelspitzen im Abfall enthalten.

Im Jahre 1915 wurden von der Landwirtschaftlichen Versuchsstation Göttingen in den Kasernen der Stadt Göttingen umfangreiche Erhebungen über die abfallenden Mengen bei Steckrüben angestellt. Die Zahlen sind bisher noch nicht veröffentlicht worden (s. nebenstehende Tabelle).

Im April kam ein Drittel der Steckrüben in den Abfall. Im Mai stieg er auf 38%.

v. Schleinitz fand bei 2 Sorten Steckrüben:

frühe Sorte 27,04% Abfall im August
späte Sorte 17,83% „ „ November
Mittel 22,44% Abfall.

Die späteren Rüben waren fast dreimal so schwer wie die frühen. Die im Herbst gefundene Mittelzahl mit 22,44% ist weit besser als in den Kasernen.

Kasernen 36,60% Abfall
v. Schleinitz 22,44% „
Mittel 29,02% Abfall.

Für das ganze Jahr muß ein Abfall von rund 30% angenommen werden.

Der wichtigste Hausabfall sind die Kartoffelschalen und die beim Schälen als unbrauchbar sich erweisenden Teile der Kartoffeln.

Seine Bedeutung liegt in der hohen Verdaulichkeit der Kartoffelteile, die in den Abfall kommen und in der großen Menge derselben. Man rechnet in einem mittelgroßen Haushalte mit einem Kilogramm täglich.

Wie die Erhebungen in Göttingen gezeigt haben, holt der Kleinmäster die Schalen aus vielen Haushaltungen zusammen. Beispiele lassen erkennen, daß auf diese Weise für die Mast eines Schweines bis 17 1/2 dz zusammengetragen werden.

Man muß 2 Arten des Kartoffelschälens auseinanderhalten, das Schälen von rohen und das von Pellkartoffeln.

Im Laboratorium der Versuchsstation Göttingen wurden 100 kg gewaschene Kartoffeln geschält:

	Trockensubstanz %	kg
100 kg frische Kartoffeln .	24,6	24,60
75,10 kg geschälte Kartoffeln	25,29	20,00
19,65 kg Schalen	20,52	4,03
		24,03

Demnach betrug der Abfall rund 20 %.

In einem Zeitraum von vier Wochen (Dezember-Januar 1914/15) wurden in den Göttinger Kasernen 21 Ermittlungen durchgeführt:

	Kartoffeln kg	geschält kg	Kartoffelschalen kg	Kartoffelschalen %
Küche B	220	155	68	30,9
Alte Kaserne	408	307	103	25,2
Küche A	254	180,5	84	33,3
Neue Kaserne	142	101	44	30,9
„ „	478	335	143	30,0
„ „	371	263	108	29,0
„ „	371	260	111	30,0
Küche A	560	392	168	30,0
„ „	632	436	196	31,0
„ „	640	423	217	34,0
Alte Kaserne	291	211	80	30,9
„ „	168	104	64	38,1
Städtische Kaserne	908	—	306	34,0
„ „	1302	—	422	32,0
„ „	497	—	164	33,0
Neue Kaserne	403	282	121	30,0
„ „	151	103	48	32,0
„ „	403	286	117	29,0
Alte Kaserne	24	—	7,45	31,0
„ „	9	—	2,70	33,0
„ „	24	—	7,30	30,0
verarbeitete Menge	8256			Mittel 31,3

Jede Küche hat ihr eigenes Personal zur Schälarbeit, so daß hier die Individualität der Schäler ziemlich ausgeschaltet ist. Die Zahlen schwanken in engen Grenzen und ergeben im Mittel 31,3%. Die große Menge der Ermittlungen macht die Zahl zuverlässig.

Einem Bericht an das Ersatz-Batl. Inf.-Regt. 82 zufolge war der Abfall am 9. März 1915 32%, also nicht wesentlich gestiegen.

Zur Zeit der ersten Ermittlungen in den Kasernen, sind in einem Göttinger Reserve-Lazarett folgende Ergebnisse gezeitigt worden:

	Kartoffeln	geschält	Schalen	
	kg	kg	kg	%
1. Tag	99,0	78,0	21,0	21,2
2. Tag	16,5	13,0	3,5	21,2
3. Tag	55,0	43,5	11,5	20,9
				Mittel 21,1

Die Ersparnis von 10% wurde durch schärfere Beaufsichtigung der Schälarbeit erzielt.

Was sich durch Beaufsichtigung erreichen läßt, beweisen ferner die folgenden Ergebnisse:

Städtische Kaserne, Meldung vom 24. Februar 1915:

Das Schälen von 28 dz Kartoffeln ergab an 3 Tagen:

1. Tag . . . . . 22% Abfall
2. „ . . . . . 24 „ „
3. „ . . . . . 23 „ „

Mittel 23% Abfall.

Umfangreiche Erhebungen folgten dann im April und Mai 1915 (siehe umstehende Tabelle):

Für die beiden Frühjahrsmonate ist 22% ein günstiges Ergebnis, das durch Beaufsichtigung erzielt worden ist. Im allgemeinen pflegt der Abfall mit zunehmender Lagerzeit größer zu werden. Die Haltbarkeit der Kartoffelsorte spielt dabei eine große Rolle.

In trockenen, luftigen Kellern wird die Abfallmenge lange Zeit konstant sein. Wie sehr die Art der Lagerung Einfluß hat, bestätigt eine Ermittlung, die von mir in der ersten Aprilwoche

	Zahl der Ermittlungen	verarbeitete Menge Kartoffeln kg	Abfall: Schwankungsgrenzen im Monat %	Abfall: prozentischer Durchschnitt %
April				
Alte Kaserne	22	3721,0	18—26	23,02
Neue Kaserne	23	6000,0	20—24,3	21,63
Städt. Kaserne, II. Batl. Unteroffizier-Küche	30	1906,0	21—25	22,95
„ „ II. Batl. Mannschafts- „	24	8285,0	21—25	23,25
„ „ III. Batl. Unteroffizier- „	29	1942,0	21—23	21,79
„ „ III. Batl. Mannschafts- „	24	7508,5	20—23	21,84
	152	29362,5	Mittel	22,41
Mai				
Alte Kaserne	23	3512,0	18—27,5	20,90
Neue Kaserne	22	6459,0	18,6—23,7	21,70
Städt. Kaserne, II. Batl. Unteroffizier-Küche	30	1961,0	21—28	22,90
„ „ II. Batl. Mannschafts- „	23	9706,0	21—25	22,87
„ „ III. Batl. Unteroffizier- „	31	2481,0	21—22	21,71
„ „ III. Batl. Mannschafts- „	23	10401,0	21—22	21,78
	152	34520,0	Mittel	21,98
			April und Mai Mittel	22,20

1924 in der Küche des Studentenheims in Göttingen angestellt worden ist:

Verarbeitete Menge kg	Schalen und Abfall kg	%
101,6	40,8	40,1
251,6	103,3	41,3
		Mittel 40,7 % Abfall

Bei diesen Kartoffeln wurde eine feuchte Lagerstätte festgestellt.

Die Abfallmenge ist fernerhin abhängig von der Art des zum Schälen verwendeten Messers. In dem oben erwähnten Bericht vom 9. März 1915 sind zwei Ermittlungen durchgeführt.

Es fielen ab beim Schälen:

mit gewöhnlichen Messern	31,5 %
„ Patentschälmessern	17,3 „
Ersparnis	14,2 %.

Es kamen 14,2% der ganzen Kartoffeln weniger in den Abfall, wobei allerdings die Schäler die doppelte Arbeitszeit gebrauchten.

Unter Einbeziehung aller beeinflussenden Umstände wird man einen Abfall von 25% bei rohgeschälten Kartoffeln als die Norm ansehen können.

Die gedämpften bleiben hinter dieser Zahl weit zurück.

Dieselbe Kartoffelsorte, die im Laboratorium 20% Abfall ergab, wurde gedämpft, geschält und das Gewicht der Pellkartoffeln und Schalen ermittelt.

100 kg gedämpfte Kartoffeln ergaben:

	Trockensubstanz	
	%	kg
86,87 kg Pellkartoffeln	25,38	22,05
10,94 „ Schalen	23,36	2,56

Der Abfall betrug nur 11%. In einer Göttinger Verpflegungsanstalt wurde ermittelt:

Pellkartoffeln	geschälte Kartoffeln	Pelle	
54,2 kg	40,3 kg	7,0 kg	13%.

Hier betrug der Abfall 13%.

Wenn auch bei gedämpftem Material der Sorgfalt des Schälers Raum gegeben ist, so sind doch bei dem Schälabfall der Pellkartoffeln nicht die weiten Schwankungen möglich wie bei rohem. Denn schon vor dem Dämpfen wird ein großer Teil des Ungenießbaren ausgelesen.

Im allgemeinen kann mit einem Abfall von 12% gerechnet werden.

Eine quantitative Trennung der Kartoffelschalen und Kartoffelmasse, wie sie im Laboratoriumsversuch exakt durchgeführt worden ist, ergibt im Mittel nur 4% Abfall. Doch wird in der Küche diese äußerste Grenze nie erreicht. Als Grundlage für die Abfallrechnung läßt sich vielmehr feststellen, daß rohe Kartoffeln beim Schälen 25% und gekochte 12% liefern.

Literatur.

Lehmann, Franz, Erhebungen über die Schweinemast in kleinen Haushaltungen. (Als Manuskript gedruckt.)

v. Schleinitz, Marie Freiin, Über die Zusammensetzung von Gemüse und Gemüseabfall. Landw. Jahrbücher, Band 52.

Wehowsky, Kurt, Über die Ausnutzung rohfaserreicher Futtermittel durch das Schwein. Inaug.-Dissertation Göttingen 1920.

Bücherbesprechungen.

Das schönste Rind. Anleitung zur Beurteilung der Körperbeschaffenheit des Rindviehs nach wissenschaftlichen und praktischen Gesichtspunkten. Von Dr. Adolf Krämer, weiland Professor der Landwirtschaft an der technischen Hochschule Zürich. Vierte Auflage, neubearbeitet von Dr. Hermann Krämer, o. ö. Professor an der philosophischen Fakultät und Direktor des Tierzuchtinstitutes der Universität Gießen, früher in Bern, Berlin und Hohenheim. Mit dem Bildnis von A. Krämer. 84 Textabbildungen und 4 Kunsttafeln. Berlin, Paul Parey, 1925. XI und 309 S. Gebunden, Preis Rm. 13,—.

Dem vorliegenden Buch — und somit seinem Begründer A. Krämer — ist früher von den verschiedensten Seiten vorgeworfen, daß es den Formalismus in der Tierzucht gepflegt oder wenigstens doch begünstigt habe. Meiner Überzeugung nach mit Unrecht. Adolf Krämer hat nichts ferner gelegen als dies. Dies geht schon aus dem Vorwort der ersten Auflage hervor. Es heißt da: „Soll aber die Viehzucht befähigt werden, sich dauernd zu behaupten .... so muß sie ohne Unterlaß fortschreiten in der Ausgestaltung der Formen und Leistungen der Tiere. Je mehr aber die Anforderungen an sie sich steigern, desto notwendiger wird es, auf die Unterschiede in den Leistungsmerkmalen der Tiere näher einzugehen. Jeder Fortschritt in der Viehzucht hängt dann vornehmlich davon ab, daß eine sorgfältige Auslese der Zuchttiere stattfindet .... Daraus folgt, daß jeder Züchter, welcher nicht stehen bleiben will, sich möglichste Klarheit darüber zu verschaffen hat, nach welchen Grundsätzen die Tiere beurteilt werden müssen. Ihm auf diesem Wege hilfreiche Hand zu bieten, ist der Zweck der vorliegenden Schrift. Mit ihr habe ich es mir zur Aufgabe gemacht, dem Züchter auf Grund bewährter Ansichten und Erfahrungen eine Anleitung zu geben, in seinen Maßregeln der Zucht nach Leistung denkend zu Werke zu gehen".

Dieser Gedanke ist die Grundlage des ganzen Buches. Auf ihr ist auch die dem Andenken des Vaters gewidmete 4. Auflage von Hermann Krämer aufgebaut. Er sagt in dem Vorwort zur 4. Auflage, daß unsere Rindviehzucht sich in gesunden Bahnen bewegt hat, weil sie sich nicht mit der Formbeurteilung begnügt, sondern sich neben dieser auch auf eine schärfere Erhebung der Leistungsfähigkeit der einzelnen Tiere besonnen hat. Daß verschiedene Formen mit verschiedenen Leistungen im allgemeinen Hand in Hand gehen und somit die Form bis zu einem bestimmten Maße die Grundlage für die Leistung ist, wird allgemein anerkannt. Dies genügt aber noch nicht zur sicheren Beurteilung der Tiere, denn bei gleicher Form der einzelnen Tiere kann ihre

Leistung recht verschieden sein. Dies gilt besonders bezüglich der Futterverwertungskraft in ihrer Wirkung auf Milch-, Fleisch- und Arbeits-Leistung. Deshalb führen sich immer mehr Leistungsprüfungen nicht nur der einzelnen Zuchten, sondern auch der einzelnen Tiere ein. Hierauf macht auch der Verfasser aufmerksam, ohne jedoch näher auf die Art und Anstellung von Leistungsprüfungen einzugehen. Er sieht vielmehr eine Hauptaufgabe darin auf die Zusammenhänge von Form und Leistungen hinzuweisen und demgemäß ausführliche Anweisung für die Beurteilung der Formen und ihrer Beziehungen zur Leistung zu geben.

Nach einer kurzen Bemerkung darüber, wie die zweckmäßigsten Formen und Eigenschaften des Rindes entstehen und ausgebildet werden, bespricht er kurz die verschiedenen Gebrauchszwecke der Rinder, schließt daran Bemerkungen über die Beurteilung der Körperbeschaffenheit, über Körpermessung und Meßinstrumente und gibt dann eine Anweisung zur Beurteilung des Rindes nach seiner äußeren Erscheinung. Der Schwerpunkt seines Buches liegt in der nun folgenden sehr speziellen Besprechung der Beurteilung des Rindes. Hier behandelt der Verfasser zuerst die Grundlage der Körpergestalt, das Knochengerüst, die Lage der einzelnen Organe und die äußeren Körperteile des Rindes. Es folgt ein Abschnitt über die Formverhältnisse des Körpers und ihre Beziehungen zur Leistung, die Entwicklung der Form und Leistung unter dem Einfluß der äußeren Bedingungen durch die Anpassung an diese, das Verhältnis der einzelnen Körperteile zu einander und schließlich eine sehr genaue Beschreibung des Verfahres der Untersuchung der körperlichen Beschaffenheit des Rindes, wobei eine Vorprüfung und eine Hauptprüfung unterschieden wird. Eine große Zahl sehr guter und instruktiver Illustrationen versinnbildlichen das Gesagte. Ein weiterer Abschnitt handelt über das Punktierverfahren bei der Beurteilung des Rindes und seine Anwendung bei den Schauen.

Die in vielem ergänzte und verbesserte Auflage des all bekannten und geschätzten Buches wird ebenso wie die früheren eine gute Aufnahme in den Kreisen der studierenden Landwirte und der Tierzüchter finden.

v. Seelhorst.

Die wichtigsten gesundheitsschädlichen Würmer der landwirtschaftlichen Nutztiere in Deutschland. Für Landwirte. Von Dr. A. Kögel. 104 Seiten, 92 Textabbildungen. Stuttgart, Verlag von Ferdinand Enke, 1925, geh. Rm. 6,30.

Die auf unmittelbare Brauchbarkeit für den Praktiker gerichtete, kurzgefaßte handliche Zusammenstellung hat nach den Worten des Verfassers den Zweck, „die wirtschaftliche Bedeutung schmarotzender Würmer der Nutztiere darzutun und Fingerzeige zu ihrer Bekämpfung zu geben".

Die zootomisch-systematische Seite des Stoffes und die theoretisch-biologische Diskussion der Erscheinungen tritt in den Hintergrund. Die Nennung von Arzneimitteln und ihre Dosierung bleiben dem Tierarzt vorbehalten. Die Arbeit ist ganz auf eine leicht faßliche Erkennungsmöglichkeit der vorkommenden Krankheiten seitens des Praktikers eingestellt und erfüllt diesen Zweck ausgezeichnet, indem sie an die diesbezügliche Stelle zahlreicher ausgezeichneter Lehrbüchrr tritt, die für den Durchschnittspraktiker zu unübersichtlich sind. Die Darstellung ist insbesondere auf die Veranschaulichung der Krankheitsbilder gerichtet, die — einschließlich guter Habitusbilder

der einzelnen Wurmformen — durch ausgezeichnete und geschickt zusammengestellte, teils bekannte, teils neue — diese besonders nach Naturaufnahmen aus der Sammlung des tier-pathologischen Instituts (Prof. Kitt) in München — Abbildungen lebendwahr nahe gebracht werden; sehr eindrucksvoll wirkt sie und überzeugend auf den Laien durch neuere Statistiken. Denn bezüglich der Erkenntnis der „Wirtschaftlichen Bedeutung der Parasitenkunde" bleibt — so überzeugen die Darlegungen dieses ersten Abschnittes — in Deutschland (im Gegensatz zu dem weit fortgeschritteneren Nordamerika — z. B. völlige Vernichtung der Texasfieberzecke dort — noch sehr viel zu tun übrig, wie die noch immer enormen Verluste an Volksvermögen durch Tierseuchen (vgl. u. a. Dasselplage, Pferderäude, Fliegen und Milchwirtschaft) zeigen, deren Wesen in der Form von sogenannten „Invasionskrankheiten" weniger in der Schädigung der Wirtstiere durch Nahrungskonkurrenz, sondern viel mehr durch mechanische Verletzungen und durch Blutzerstörung infolge spezifischer Giftstoffe besteht. Davon handelt ein zweiter Abschnitt über „... Schadwirkungen", dem von S. 7 ab die Einzelbeschreibungen der Plattwurm- und Rundwurmformen folgen.

Fr. Voss.

Bilder zur Lage der Landwirtschaft. Berlin 1925. Deutscher Schriftenverlag.

Diese als Heft 4 der Veröffentlichungen des Deutschen Landwirtschaftsrat erschienene Schrift, will jeden Deutschen darüber unterrichten „wie es um unsere Landwirtschaft bestellt ist, wie die einzelnen Faktoren des Wirtschaftslebens, seien es nun Verkehr und Außenhandel, Kredit und Kapitalmarkt oder Steuerdruck und Soziallasten, auf die landwirtschaftliche Produktion einwirken". Die nüchterne klare Darstellung sollte besonders in all den Kreisen Beachtung und Würdigung finden, welche der Landwirtschaft gleichgültig oder gar feindlich gegenüberstehen. Den Kreisen, die für die Erhaltung der Landwirtschaft eintreten, bietet sie im politischen Kampf ein vorzügliches Material.

v. Seelhorst.

Die Nahrungsmittel aus Getreide. Ihre botanischen, chemischen und physikalischen Eigenschaften, hygienisches Verhalten, Prüfen und Beurteilen. Handbuch für Studierende, Landwirte und den gesamten Getreidenahrungerzeugenden Gewerbestand von Dr. A. Maurizio, o. Professor a. d. technischen Hochschule in Lemberg (Polen). Zweiter Band. Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 5 Textabbildungen und 1 Tafel. VII und 226 Seiten. Berlin, Paul Parey, 1926. Preis geb. Rm. 18,—.

Dem ersten Band der zweiten (dritten) Auflage des angezeigten Buches, die ich im Journal für Landwirtschaft 1925, S. 146 angezeigt und kurz besprochen habe, ist jetzt der zweite Band gefolgt. Ebenso wie der erste Band ist er sehr sorgfältig durchgearbeitet, so daß ich annehme, daß er selbst den weitgehendsten Ansprüchen genügen wird. Der erste Abschnitt behandelt die Brotnahrung und ihre Ausnutzung durch den Menschen. Im zweiten Abschnitt werden die Brotarten — Volks- und Soldatenbrot und Brote für besondere Zwecke — besprochen. Ferner finden sich darin ein Kapitel über Brotersatz, Strecken des Brotes und Brotzusätze, sowie ein weiteres über Brotersatz in Hungerzeiten und dessen Nährwert. Der dritte Abschnitt handelt über Schälen und Bereiten von Graupen und Grießen und der vierte über Teigwaren und Nudeln. In einem kurzen fünften Abschnitt sind die Breipflanzen Hafer und Gerste be-

sprochen. Im sechsten und siebenten Abschnitt verbreitet sich der Verfasser über Mais und Maiskost, sowie über Reis und Reiskost und weist auf die Gefahren hin, die mit dem Genuß dieser verbunden sein können. Nicht nur für die in der Ankündigung genannten Stände, sondern auch für alle übrigen, die sich mit den Problemen der Ernährung beschäftigen und Aufklärung über den Nähr- und Wärmewert der Nahrung und über ihre eigentümliche, durch ihre Zusammensetzung und ihren Gehalt an Vitaminen hervorgerufene Wirkung, verbreiten wollen, sei das Werk von Maurizio auf das wärmste empfohlen.

v. Seelhorst.

Moorkunde. Von Dr. Kurd v. Bülow in Berlin. 142 Seiten. Mit 20 Abbildungen. (Sammlung Göschen Bd. 916.) Preis Rm. 1,50. Berlin W. 10 und Leipzig, Walter de Gruyter & Co., 1925.

Die vorliegende Schrift bezweckt, unter bewußter Beschränkung und mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der Praxis, die allerwichtigsten Grundlagen der Moorkunde zu vermitteln, soweit sie als gesichert gelten können. Sie sieht deshalb von Streitfragen und rein theoretischen Erörterungen ab.

Dem Praktiker (Land- und Forstwirte, Techniker) soll die Möglichkeit gegeben werden, ein Moor dahin beurteilen zu können, ob es für einen bestimmten Zweck (Baugrund, Siedlungsland, Melioration, Torfgewinnung) geeignet ist, bezw. welche günstigste Verwertungsart etwa in Frage kommt, soweit dies ohne eingehende Untersuchungen eben möglich ist.

Dem Wissenschaftler und Theoretiker aber soll durch die Schrift die Einarbeitung in ein vielseitiges und etwas abseitiges Grenzgebiet erleichtert werden, das insbesondere Geologie und Botanik (im weitesten Sinne), daneben aber auch Chemie und Technologie, Klimatologie, Hydrologie u. v. a. Zweige der Naturwissenschaften berücksichtigen muß, und dessen Literatur in Zeitschriften aller dieser Gebiete verstreut ist.

Die Ernährung der Pflanze. Illustr. Halbmonatsschrift über Fortschritte im Ackerbau und landwirtschaftliches Düngewesen des In- und Auslandes. Herausgegeben vom Deutschen Kalisyndikat G. m. b. H., Berlin. Verantw. Redakteur Dr. Paul Krische. Berlin-Lichterfelde.

Diese vorzüglich redigierte, mit vorzüglichen Abbildungen versehene auf gutem Papier gedruckte und dabei auffallend billige Zeitschrift — sie kostet monatl. 20 Pfg. vierteljährlich 50 Pfg, jährlich 2 M, verdient die weitgehendste Berücksichtigung. Sie bringt neben den Aufsätzen über Pflanzen und Ackerbau, bei denen besonders die Düngung berücksichtigt ist, auch wertvolle statistische Zusammenstellungen.

v. Seelhorst.

Der Kampf der Kartoffelzüchter um ihre Rechte, herausgegeben vom Verband der Original-Kartoffelzüchter Deutschlands. Brandenburg (Havel), Druck J. Wiesike, Buch- und Kunstdruckerei.

Der Verband verlangt nach Ansicht des Referenten mit Recht, daß die Bezeichnung Original für Staudenauslese völlig verschwindet und daß die Anerkennung als Original sich nur auf den ersten Nachbau und bei älterem Nachbau nur dann erfolgen darf, wenn Staudenauslese betrieben wird. Die Begründung möge man in dem kleinen Heft nachlesen.

v. Seelhorst.

Aus dem Institut für Tierernährungslehre der Universität Göttingen.
(Prof. Dr. FRANZ LEHMANN.)

Die Verwertung von Getreide in verschiedener Zubereitungsform durch die Schweinemast.

Von

RUDOLF SCHLUMBOHM.

Die neuzeitliche Schweinemast basiert auf zwei Futtermitteln: Kartoffeln und Getreide. Während über die Zubereitung der Kartoffeln als Mastfutter keine Unklarheiten mehr bestehen, gehen über die beste Verwendungsform des Getreides die Ansichten noch auseinander.

Es ist bisher nicht völlig klar gestellt, ob es besser ist, Getreideschrot trocken oder naß zu verfüttern. Brümmer und Nörner halten das Schroten sogar für überflüssig. Ihrer Ansicht nach vermag das Schwein die heilen Körner ebenso gut auszunutzen als geschrotene. Brümmer weist dies nach an einem Aufzuchtsversuch mit Ferkeln. In diesem haben die Gestehungskosten für 500 kg Lebendgewicht betragen bei der Verwendung von:

Schrot trocken	132,— M
Erst nasses, dann trockenes Schrot	153,— „
Eingeweichter ganzer Gerste	122,— „
Trockener ganzer Gerste	110,— „

Es wäre demnach die Fütterung heiler Körner am vorteilhaftesten.

Zu anderen Ergebnissen kommen amerikanische Forscher, die den Erfolg von heilen und geschrotenen Maiskörnern untersucht haben. W. A. Henry hat diese beiden Zubereitungsmethoden 9 Jahre hindurch versuchsmäßig geprüft. In 6 Jahren erzielte er mit geschrotenem Mais bessere Resultate. In den anderen 3 Jahren schnitt die Körnerfütterung besser ab. Auf 100 kg

Lebendgewichtszuwachs verbrauchten die mit ganzem Mais gefütterten Schweine 518,5 kg, die mit Maisschrot gefütterten dagegen nur 487,9 kg.

KLIMMER will den Schweinen Getreidefutter nur in Schrotform gegeben wissen, da die Verdaulichkeit der Körner 5—10% niedriger ist als die des Schrots. Er läßt die Frage unbeantwortet, ob die Naß- oder die Trockenfütterung besser ist.

POTT lehnt die Fütterung von heilen Körnern an Schweine ab, da die Tiere die Körner „zufolge der Beschaffenheit ihres Kau- und Verdauungsapparates oder wegen ihrer schlingenden Freßweise nicht selbst entsprechend zerkleinern und daher mangelhaft einspeicheln und verdauen." — Nach ihm verdient die Trockenfütterung den Vorzug vor der Naßfütterung, da die Schweine für dieselbe Lebendgewichtszunahme weniger Futter verbrauchen.

Prof. KLEIN-Proskau hat nach MÜLLER durch mehrere Versuche zahlenmäßig nachgewiesen, daß durch steifbreiige Fütterung im Trog bessere Gewichtszunahmen erhalten werden, als durch Trockenfütterung mit Automaten.

Es kommt in der Schweinemast nicht allein auf die Erzielung der höchsten Zunahme an, sondern gleichzeitig auf eine möglichst gute Verwertung des Futters. Diese liegt im Tier selbst und kann nur aus einer Gegenüberstellung von Nährstoffverzehr und produziertem Körpergewicht ermittelt werden.

Für drei Zubereitungsformen des Getreidefutters: für heile Körner, Naß- und Trockenschrot, ist die Verwertung der Nährstoffe durch einen vergleichenden Mastversuch untersucht und nachstehend dargestellt.

Um für die Berechnung der verdaulichen Nährstoffe exakte Verdauungskoeffizienten zu erhalten, sind mit dem Hauptfutter, Mais und Gerste zu gleichen Teilen, Verdauungsversuche angestellt, die zunächst besprochen werden, damit die Einheitlichkeit in der Darstellung des Mastversuches nicht gestört wird.

Die Versuche sind mit 2 hannoverschen veredelten Landschweinen nach den im Institut für Tierernährungslehre üblichen Methoden angestellt.

Das Getreide ist auf eigener Schrotmühle zerkleinert. Die Feinheit der Schrotung betrug 3 mm.

Die erforderlichen Trockensubstanzbestimmungen und Analysen, wie auch die für den Mastversuch, sind von der Assistentin

des Instituts, Fräulein Lagneau, ausgeführt. Es sei mir gestattet, ihr für ihre sorgfältige Arbeit an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

1. Periode.

In dieser Periode ist das Gemisch aus Gerste- und Maiskörnern geprüft. Die Schweine fraßen von dem Gemisch 4 kg, ohne Futterreste zu hinterlassen. Nachdem das Futter verzehrt war, erhielten die Tiere Wasser. Die Wassermenge war in allen Perioden dieselbe und betrug $5\frac{1}{2}$ Liter je Tag.

Am 19. April 1925 wurde das Futter für die Dauer der Periode abgewogen und mit der Vorfütterung begonnen, die am 25. April endigte. In der Zeit vom 26. April bis 3. Mai ist der Kot quantitativ gesammelt.

Der Trockensubstanzgehalt der Körner wurde ermittelt, nachdem die Körner auf der Analysenmühle grob zerkleinert waren. Die Bestimmung ergab für

Gerste	88,30%
Mais	84,48%

Kot.

Der Kot wurde 8 Tage hindurch gesammelt, weil die Ausscheidung des 7. Tages ungewöhnlich hoch war und in der Berechnung ein nicht richtiges Ergebnis hätte liefern können. — Von der gesammelten Kotmenge wurde nach gründlicher Vermengung täglich $\frac{1}{10}$ abgewogen, getrocknet und zur Herstellung der Analyse benutzt.

Datum	frisch	abgewogen	lufttrocken
	g	g	g
26. April . . .	2564	256,4	92,2
27. „ . . .	2745	274,5	99,8
28. „ . . .	2416	241,6	87,1
29. „ . . .	3140	314,0	115,4
30. „ . . .	2417	241,7	87,0
1. Mai . . .	1961	196,1	73,9
2. „ . . .	3196	319,6	123,1
3. „ . . .	2312	231,2	86,6
Mittel:	2594		956,25

Im Mittel wurde an frischer und trockener Substanz ausgeschieden:

frischer Kot	lufttrockener Kot	Trockensubstanz des lufttrockenen Kots	Trockensubstanz des frischen Kots
g	g	%	g
2594	956,25	91,66	876,50

Analysen.

Der Gehalt der Futtermittel und des Kotes betrug in 100 Teilen Trockensubstanz:

	Stickstoffsubstanz	Fett	Asche	Rohfaser	Stickstoffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gerste . .	13,18	3,19	2,99	7,36	73,28	97,01
Mais . . .	10,70	5,13	1,79	2,64	79,74	98,21
Kot . . .	17,05	7,92	7,34	14,71	52,98	92,66

Berechnung der Verdauungskoeffizienten:

	Trockensubstanz	Stickstoffsubstanz	Fett	Asche	Rohfaser	Stickstoffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
2000 g Gerste .	1766,0	232,76	56,33	52,80	129,98	1294,13	1713,20
2000 g Mais . .	1689,60	180,79	86,68	30,24	44,60	1347,29	1659,36
Summa	3455,60	413,55	143,01	83,04	174,58	2641,42	3372,56
2594 g Kot . .	876,50	149,44	69,42	64,34	128,93	464,37	812,16
Verdaut Summa	2579,10	264,11	73,59	18,70	45,65	2177,05	2560,40
„ %	74,64	63,86	51,46	22,52	26,15	82,42	75,92

2. Periode.

In dieser Periode erhielten die Schweine das zu untersuchende Gemisch von Gerste- und Maisschrot als Trockenfutter. Die Versuchsdurchführung war dieselbe wie in der ersten Periode.

Die Vorfütterung dauerte vom 4.—10. Mai, die Hauptfütterung begann am 11. Mai und endigte am 17. Mai.

Die Ermittlung des Trockensubstanzgehaltes ergab für

Gerste 85,39%
Mais 82,31%

Kot.

Es wurde je Tag der Hauptfütterung an Kot ausgeschieden und verarbeitet:

Datum	frisch	abgewogen	lufttrocken
	g	g	g
11. Mai . . .	2301	230,1	70,5
12. „ . . .	1390	139,0	45,5
13. „ . . .	1705	170,5	51,5
14. „ . . .	768	76,8	26,9
15. „ . . .	2440	244,0	74,6
16. „ . . .	2007	200,7	61,6
17. „ . . .	2000	200,0	69,4
Mittel:	1801,0	—	570,71

Im Mittel wurde je Tag an frischer und trockener Substanz ausgeschieden:

frisch	lufttrocken	Trockensubstanz des lufttrockenen Kots	Trockensubstanz des frischen Kots
g	g	%	g
1801,6	570,71	90,84	518,43

Analysen.

Die Analysen haben in 100 Teilen Trockensubstanz ergeben:

	Stickstoffsubstanz	Fett	Asche	Rohfaser	Stickstoffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gerste . .	13,18	3,19	2,99	7,36	73,28	97,01
Mais . . .	10,70	5,13	1,79	2,64	79,74	98,21
Kot	15,23	8,73	11,81	22,04	72,19	88,19

Berechnung der Verdauungskoeffizienten.

Der verdauliche Anteil berechnet aus der Differenz von Futter und Kot:

	Trockensubstanz	Stickstoffsubstanz	Fett	Asche	Rohfaser	Stickstoffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
2000 g Gerstenschrot	1707,80	225,09	54,48	51,06	125,79	1251,38	1656,74
2000 g Maisschrot .	1646,20	176,14	84,45	29,47	43,46	1312,68	1616,73
Summa	3354,00	401,23	138,93	80,53	169,25	2564,06	3273,47
1801,6 g Kot . . .	518,43	78,95	45,26	61,23	114,26	218,73	457,20
Verdaut Summa . .	2835,57	322,28	93,67	19,30	54,99	2345,33	2816,27
„ % . . .	84,54	80,32	67,42	23,97	32,49	91,46	86,03

3. Periode.

Die dritte Periode dient zur Ermittlung der Verdauungskoeffizienten von nassem Schrot. Zur Anmengung des Futters wurde die gleiche Menge Wasser verbraucht, wie sie in den beiden vorhergehenden Perioden gegeben ist.

Das am 18. Mai für den Versuch abgewogene Futter hatte einen Gehalt an Trockensubstanz für:

Gerste	86,33 %
Mais	85,00 %

Die Vorfütterung endigte am 21. Mai. Die Hauptfütterung dauerte vom 22. bis 28. Mai. In dieser Zeit ist an Kot ausgeschieden und gesammelt:

Datum	frisch	abgewogen	lufttrocken
	g	g	g
22 Mai . . .	1688	168,8	56,5
23 „ . . .	1135	113,5	37,1
24 „ . . .	2402	240,2	78,2
25 „ . . .	2377	237,7	77,2
26 „ . . .	1207	120,7	38,1
27 „ . . .	2206	220,6	70,2
28 „ . . .	1577	157,7	51,0
Mittel:	1799		583,3

Je Tag betrug die Ausscheidung an frischem und trockenem Kot

frisch	lufttrocken	Trockensubstanz des lufttrocknen Kots	Trockensubstanz des frischen Kots
g	g	%	g
1799	583,3	91,45	533,42

Analysen.

Die Futtermittel und der Kot enthielten in 100 Teilen Trockensubstanz:

	Stickstoffsubstanz	Fett	Asche	Rohfaser	Stickstoffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gerste . .	13,18	3,19	2,99	7,36	73,28	97,01
Mais . . .	10,70	5,13	1,79	2,64	79,74	98,21
Kot . . .	15,25	8,49	11,39	21,35	43,52	88,61

Berechnung der Verdauungskoeffizienten:

	Trocken-substanz	Stickstoff-substanz	Fett	Asche	Rohfaser	Stickstoffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
2000 g Gerstenschrot	1726,60	227,57	55,08	51,62	127,08	1265,25	1674,98
2000 g Maisschrot .	1700,00	181,90	87,21	30,43	44,88	1355,58	1669,57
Summa	3426,60	409,47	142,29	82,05	171,96	2620,83	3344,55
1799 g Kot . . .	533.42	81,35	45,29	60.75	113,89	232,15	472,67
Verdaut Summa . .	2893,18	328,12	97,00	21,30	58,07	2388,68	2871,88
„ % . . .	84,43	80,13	68,18	25,96	33,77	91,15	85,87

Überblickt man die drei Versuche, so ergibt sich, daß die Verdaulichkeit der heilen Körner in der organischen Substanz rund 10 % niedriger ist als die des Trockenfutters und des nassen Schrotes. Es sind von der organischen Substanz verdaut:

in der 1. Periode . . . . 75,92 %
in der 2. Periode . . . . 86,03 %
in der 3. Periode . . . . 85,87 %.

Die Schweine lassen sich nicht die Zeit, die Körner ordentlich zu zerkleinern. Es erschienen im Kot viele heile Körner und grobe Stücke, die durch die Verdauungssäfte nur wenig angegriffen waren.

Die Verdaulichkeit des Trocken- und des Naßfutters ist nahezu gleich. Das Trockenfutter ist in der organischen Substanz um 0,16 % besser verdaut. W. Haberhauffe hat einen geringen Ausschlag zugunsten der Verdaulichkeit des nassen Schrotes erhalten. In seinen Versuchen ist die organische Substanz bei Naßfütterung zu 79,28 % verdaut worden, bei Trockenfütterung zu 76,83 %.

Diese Abweichungen sind aber so gering, daß sie als unvermeidliche Versuchsfehler anzusprechen sind. Praktisch ist die Verdaulichkeit von Trocken- und Naßfutter gleichzusetzen.

Der zur Prüfung der drei verschiedenen Zubereitungsmethoden in der Getreidefütterung angestellte Mastversuch wurde durchgeführt im „C-Stall" des Institutes.

Als Versuchstiere dienten hannoversche veredelte Landschweine die aus der Zucht des ehemals zum Institut gehörenden Versuchsgutes Friedland stammten. Die Tiere sind in der Zeit vom 12. bis 19. Oktober 1924 geboren und waren mithin bei Beginn des Ver-

suches am 30. Dezember 1924 ca. 11 Wochen alt. Zur Aufstellung kamen die Ferkel der Sauen No. 76, 61, 95 und 99.

Es sind 3 Abteilungen zu je 5 Tieren gebildet. Um Verzerrungen des Versuches, die sich aus der Individualität der Tiere ableiten, von vornherein einigermaßen auszuschließen, sind Geschwister möglichst gleichmäßig verteilt.

Abteilung	Futter	Nummern der Tiere				
C 9a	Körner	1/95	3/95	2/99	5/61	3/76
C 10a	Schrot trocken	4/95	1/99	6/99	4/61	1/76
C 9b	Schrot naß	2/95	6/99	3/99	6/61	2/76

Das Durchschnittsgewicht je Tier betrug bei der Aufstellung:

9a	23,93 kg
10a	23,12 kg
9b	22,72 kg

Die Mast wurde nach der von Prof. FRANZ LEHMANN geschaffenen Schnellmastmethode ausgeführt. Neben dem sich ändernden Hauptfutter, das immer aus 50% Mais und 50% Gerste bestand, erhielten die Abteilungen gleiche Mengen von Eiweißfutter. In den ersten zweieinhalb Vierwochen wurde letzteres in Form von Trockenhefe und Fischmehl gegeben. Dann konnte die Hefe fortgelassen werden, da die Eiweißmenge im Hauptfutter und im Fischmehl für den optimalen Fleischansatz hinreichte.

Die Schweine sind täglich zweimal gefüttert und zwar morgens 8 Uhr und nachmittags 4 Uhr. Mittags 12 Uhr wurde Wasser gegeben. Für die Körner und die Trockenschrotabteilung wurden besondere Wassertröge aufgestellt, so daß eine direkte Vermischung von Futter und Wasser ausgeschlossen war. Das Futter wurde in die im Stall fest angebrachten Tontröge geschüttet. Besondere Futterapparate sind nicht benutzt.

Die Abteilungen wurden einmal in der Woche gewogen und jede zweite Woche die einzelnen Tiere.

Einzelwägetabelle in kg.

Datum	Körner				
	1/95	3/95	2/99	5/61	3/76
30. Dezember . . .	29,0	26,5	19,5	19,7	24,4
13. Januar	38,5	33,2	27,1	25,9	30,9
27. „	49,4	42,6	36,8	33,4	39,6
10. Februar	59,3	53,8	44,7	38,9	47,3
24. „	68,5	62,4	55,5	46,4	56,8
10. März	77,1	70,0	65,9	50,0	64.1
4. „	86,0	75,8	76,2	57,1	72,0
27. April	97,3	83,4	81,5	63,7	89,0
1. „	103,7	92,0	91,7	71,3	87,8
15. Mai	110,9	96,9	98,5	79,7	95,4
29. „	114,7	102,5	103,5	83,8	98,4

Schrot naß

Datum	2/95	6/95	3/99	6/61	2/76
30. Dezember . . .	26,8	20,1	20,1	17,3	29,5
13. Januar	35,2	28,3	28,2	24,2	37,6
27. „	46,6	36,0	36,9	34,8	47,3
10. Februar	57,6	43,6	48,1	44,8	58,7
24. „	70,0	53,2	61,5	53,4	68,9
10. März	81,4	62,5	72,3	64,7	75,9
24. „	91,6	71,9	83,2	74,9	85,8
7. April	100,9	84,3	92,9	84,6	96,0
21. „	111,7	93,8	106,3	92,9	106,1
5. Mai	123,6	105,0	111,4	102,4	112,6
19. „	126,4	105,5	119,5	108,0	115,9

Schrot trocken

Datum	4/95	1/99	6/99	4/61	1/76
30. Dezember . . .	19,3	22,8	19,3	24,7	28,4
13. Januar	27,7	30,3	27,0	33,6	37,7
27. „	38,7	38,2	37,9	42,3	47,8
10. Februar . . .	49,4	46,2	47,3	48,0	56,6
24. „	62,4	56,6	58,3	57,9	66,6
10. März	73,5	66,7	68,9	67,2	76,6
24. „	84,7	73,2	80,1	75,8	85,2
7. April	96,5	84,1	91,5	83,0	95,4
21. „	105,6	92,2	101,0	91,1	100,6
5. Mai	114,8	104,2	112,9	103,5	107,6
19. „	119,0	103,8	114,6	103,0	112,9

Die besondere Bedeutung der Einzelwägung liegt darin, daß kranke Tiere rechtzeitig entfernt werden können, bevor eine starke Abnahme und damit eine Störung des Versuches eintritt. Dieser Fall ist in vorliegendem Versuch nicht vorgekommen.

Der Stalltemperaturen sind täglich, morgens und nachmittags, abgelesen und nachstehend als Wochenmittel angegeben.

30. Dezember	— 5. Januar	12,5° C	27. Januar	— 2. Februar	13,7° C
6. Januar	— 12. „	14,5° C	3. Februar	— 9. „	13,2° C
13. „	— 19. „	14,5° C	10. „	— 16. „	13,3° C
20. „	— 26. „	14,5° C	17. „	— 23. „	12,3° C
1. Vierwoche		14,0° C.	2. Vierwoche		13,1° C

24. Februar	— 2. März	11,9° C	24. März	— 30. März	12,4° C
3. März	— 9. „	12,9° C	31. „	— 6. April	13,7° C
10. „	— 16. „	10,2° C	7. April	— 13. „	15,4° C
17. „	— 23. „	10,6° C	14. „	— 20. „	14,5° C
3. Vierwoche		11,4° C.	4. Vierwoche		14,0° C

21. April	— 27. April	13,8° C	13,68° C.
28. „	— 4. Mai	13,5° C	
5. „	— 11. „	15,9° C	17,57° C.
12. „	— 18. „	19,2° C	
5. Vierwoche		15,6° C.	

Körner.

Datum	Mais kg	Gerste kg	Hefe kg	Fisch-mehl kg	Gewicht 23,82 kg kg	Zu-nahme kg	mittleres Lebend-gewicht kg
30. 12.—5. 1. . .	4,16	4,16	0,70	0,70	27,06	3,24	
6. 1.—12. 1. . .	4,90	4,90	1,20	1,20	31,12	4,06	
13. 1.—19. 1. . .	5,78	5,78	1,40	1,40	35,54	4,42	
20. 1.—26. 1. . .	6,46	6,46	1,40	1,40	40,22	4,68	
1. Vierwoche . .	21,30	21,30	4,70	4,70	—	16,40	32,02
27. 1.—2. 2. . .	7,06	7,06	1,40	1,40	44,48	4,16	
3. 2.—9. 2. . .	6,78	6,78	1,40	1,40	48,80	4,32	
10. 2.—16. 2. . .	6,78	6,78	1,40	1,40	52,50	3,70	
17. 2.—23. 2. . .	8,74	8,74	1,40	1,40	57,94	5,44	
2. Vierwoche . .	29,36	29,36	5,60	5,60	—	17,72	49,08
24. 2.—2. 3. . .	8,20	8,20	1,40	1,40	61,24	3,30	
3. 3.—9. 3. . .	8,36	8,36	1,40	1,40	65,42	4,18	
10. 3.—16. 3. . .	8,64	8,64	—	1,40	69,64	4,22	
17. 3.—23. 3. . .	9,38	9,38	—	1,40	73,66	4,02	
3. Vierwoche . .	34,58	34,58	2,80	5,60	—	15,72	65,80
24. 3.—30. 3. .	9,10	9,10	—	1,40	78,24	4,58	
31. 3.—6. 4. . .	8,04	8,04	—	1,40	81,58	3,34	
7. 4.—13. 4. . .	10,04	10,04	—	1,40	86,10	4,52	
14. 4.—20. 4. .	10,20	10,20	—	1,40	89,56	3,46	
4. Vierwoche . .	37,38	37,38	—	5,60	—	15,90	81,61
21. 4.—27. 4. . .	9,00	9,00	—	1,40	93,06	3,50	
28. 4.—4. 5. . .	9,00	9,00	—	1,40	96,28	3,22	
5. 5.—11. 5. . .	10,12	10,12	—	1,40	99,88	3,60	
12. 5.—18. 5. . .	6,84	6,84	—	1,40	100,32	0,44	
5. Vierwoche . .	34,96	34,96	—	5,60	—	10,76	94,94

Die Tabellen S. 170—172 geben eine Übersicht über den Versuch, wie er im Stall beobachtet wurde. Die Angaben sind je Stück der Abteilungen gemacht.

Im Verlaufe des Versuchs sind in jeder Abteilung Rückschläge in der Futteraufnahme eingetreten, die jedoch für den Fortgang und das Ergebnis bis auf den in der 5. Vierwoche ohne tiefere Bedeutung geblieben sind. Für einen Futterrückschlag ist nicht immer das Überfüttern der Tiere verantwortlich zu machen, das

Schrot trocken.

Datum	Mais kg	Gerste kg	Hefe kg	Fisch-mehl kg	Gewicht 23,12 kg	Zu-nahme kg	mittleres Lebend-gewicht kg
30. 12.—5. 1. . .	4,16	4,16	0,70	0,70	26,42	3,30	
6. 1.—12. 1. . .	4,90	4,90	1,20	1,20	31,26	4,84	
13. 1.—19. 1. . .	5,78	5,78	1,40	1,40	36,48	5,22	
20. 1.—26. 1. . .	6,46	6,46	1,40	1,40	40,94	4,46	
1. Vierwoche . .	21,30	21,30	4,70	4,70	—	17,82	32,03
27. 1.—2. 2. . .	6,44	6,44	1,40	1,40	46,06	5,12	
3. 2.—9. 2. . .	6,30	6,30	1,40	1,40	49,50	3,44	
10. 2.—16. 2. . .	6,54	6,54	1,40	1,40	54,64	5,14	
17. 2.—23. 2. . .	7,88	7,88	1,40	1,40	60,28	5,64	
2. Vierwoche . .	27,16	27.16	5,60	5,60	—	19,34	50,61
24. 2.—2. 3. . .	8,48	8,48	1,40	1,40	65,26	4,98	
3. 3.—9. 3. . .	8,68	8,68	1,40	1,40	70,58	5,32	
10. 3.—16. 3. . .	8,04	8,04	—	1,40	74,78	4,20	
17. 3.—23. 3. . .	8,80	8,80	—	1,40	79,20	4,42	
3. Vierwoche . .	34,00	34,00	2,80	5,60	—	18,92	69,74
24. 3.—30. 3. . .	9,44	9,44	—	1,40	84,60	5,40	
31. 3.—6. 4. . .	10,28	10,28	—	1,40	90,10	5,50	
7. 4.—13. 4. . .	8,92	8,92	—	1,40	94,80	4,70	
14. 4.—20. 4. . .	9,64	9.64	—	1,40	98,38	3,58	
4. Vierwoche . .	38,28	38,28	—	5,60	—	19,18	88,79
21. 4.—27. 4. . .	9,80	9,80	—	1,40	103,70	5,32	
28. 4.—4. 5. . .	9,80	9,80	—	1,40	108,60	4,90	
5. 5.—11. 5. . .	6,20	6,20	—	1,40	107,36	—1,24	
12. 5.—18. 5. . .	6,20	6,20	—	1,40	109,98	2,62	
5. Vierwoche . .	32,00	32,00	—	5,60	—	11,60	104,18

allerdings bei der Schnellmast sehr leicht eintreten kann, da ständiger Höchstkonsum angestrebt werden muß. Ein rasches Ansteigen der Temperatur oder eine Zunahme des Feuchtigkeitsgehaltes der Stalluft können Ursache einer Futterverweigerung sein. Ein Beispiel hierfür ist das gänzliche Versagen aller Abteilungen in der 5. Vierwoche.

In der Zeit vom 21. April bis 18. Mai stieg die Temperatur im Stall um 5,4° C. Gleichzeitig herrschte schwüles, sehr feuchtes

Schrot naß.

Datum	Mais kg	Gerste kg	Hefe kg	Fisch-mehl kg	Gewicht 22,72 kg kg	Zu-nahme kg	mittleres Lebend-gewicht kg
30. 12.—5. 1. . .	4,16	4,16	0,70	0,70	26,50	3,78	
6. 1.—12. 1. . .	4,90	4,90	1,20	1,20	30,70	4,20	
13. 1.—19. 1. . .	5,78	5,78	1,40	1,40	36,06	5,36	
20. 1.—26. 1. . .	6,46	6,46	1,40	1,40	40,38	4,32	
1. Vierwoche . .	21,30	21,30	4,70	4,70	—	17,66	32,55
27. 1.—2. 2. . .	7,06	7,06	1,40	1,40	46,04	5,66	
3. 2.—9. 2. . .	7,74	7,74	1,40	1,40	50,56	4,52	
10. 2.—16. 2. . .	8,30	8,30	1,40	1,40	55,34	4,78	
17. 2 —23. 2. . .	9,14	9,14	1,40	1,40	61,34	6,04	
2. Vierwoche . .	32,34	32,34	5,60	5,60	—	21,00	50,88
24. 2.—2. 3. . .	9,62	9,62	1,40	1,40	66,64	5,26	
3. 3.—9. 3. . .	8,68	8,68	1,40	1,40	71,36	4,72	
10. 3.—16. 3. . .	9,66	9,66	—	1,40	76,26	4,90	
17. 3.—23. 3. . .	10,22	10,22	—	1,40	81,92	5,06	
3. Vierwoche . .	38,18	38,18	2,80	5,60	—	20,54	71,65
24. 3.—30. 3. . .	10,50	10,50	—	1,40	88,00	6,08	
31. 3.—6. 4. . .	10,50	10,50	—	1,40	91,74	3,74	
7. 4.—13. 4. . .	11,02	11,02	—	1,40	97,72	5,98	
14. 4.—20. 4. . .	11,74	11,74	—	1,40	102,66	4,94	
4. Vierwoche . .	43,76	43,76	--	5,60	—	20,74	92,29
21. 4.—27. 4. . .	12,14	12,14	—	1,40	108,14	5,48	
28. 4.—4. 5. . .	10,02	10,02	—	1,40	111,00	2,86	
5. 5.—11. 5. . .	9,40	9,40	—	1,40	115,64	4,64	
12. 5.—18. 5. . .	6,06	6,06	—	1,40	114,92	—0,72	
5. Vierwoche . .	37,62	37,62	—	5,60	—	12,26	108,79

Wetter. Die durch die Verdauungsarbeit entstehende Wärme konnten die Schweine nicht mehr verwerten. Aber auch ein Abstoßen derselben nach außen war durch die Änderung der physikalischen Stallbedingungen erschwert. Die Tiere nahmen nur soviel Futter auf, wie sie für die Erhaltung des Körpers brauchten, um auf diese Weise dem Wärmeüberschuß zu entgehen. Eine Lebendgewichtszunahme fand kaum noch statt; bei der Naß- und bei der Trockenabteilung trat sogar eine geringe

Gewichtsabnahme ein. Am frühesten und stärksten reagierte die Naßabteilung. Sie hatte den höchsten Futterkonsum und damit auch die größte Menge „Abfallwärme", die infolge der Freßweise der Tiere den Organismus stärker als bei den beiden anderen Abteilungen belastete und daher früher in Erscheinung tritt. Bei der Trocken- und Körnerabteilung verteilt sich die Abfallwärme über einen längeren Zeitraum und ist erst später als unangenehm empfunden worden. Bei diesen beiden Abteilungen ist der Rückschlag daher erst später eingetreten, dann aber ebenso stark.

Für die weitere Betrachtung ist die 5. Vierwoche fortgelassen. Dies konnte um so eher geschehen, als das Endergebnis dadurch in keiner Weise beeinflußt wird. Es kommen mithin nunmehr nur 4 Vierwochen zur Darstellung, während die Tabellen S. 170 bis 172 noch die Übersicht über 5mal Vierwochen enthalten.

In der 1. Vierwoche haben die drei Abteilungen die gleichen Futtermengen erhalten. Nachher wurde jeder Gruppe nach Bedarf zugelegt, da die Konsumfähigkeit in den einzelnen Abteilungen nicht gleichmäßig in die Höhe ging. Ein Vergleich der tatsächlichen Leistung ist durch die später ausgeführte Umrechnung auf Gesamtnährstoff gegeben.

Der Futterverzehr nimmt bis zum Ende des Versuchs zu, erst rasch und dann naturgemäß langsamer. Die Lebendgewichtszunahme steigt dagegen nur bis zum Schluß der 2. Vierwoche. Nachher bleibt sie konstant obgleich der Konsum weiter ansteigt. Da die Konstanz der Zunahme bei allen Abteilungen eintritt, so liegt keine Zufallserscheinung vor. Es wird später hierauf zurückzukommen sein.

Im Durchschnitt der Versuchsdauer (4mal Vierwochen) ist je Tag und Stück an Gesamtfutter, Getreide und Eiweißfutter, in den einzelnen Abteilungen verzehrt:

Körner	C 9a	2,50 kg
Trocken	C 10a	2,46 kg
Naß	C 9b	2,73 kg.

Der Zuwachs an Körpersubstanz beträgt, gleichfalls als Mittel des Versuchs je Tier und Tag berechnet:

Körner	587 g
Trocken	672 g
Naß	714 g

Die höchste Lebendgewichtszunahme ist durch die Naßfütterung erzielt bei gleichzeitig stärkstem Futterverzehr. Die Abteilung C 9a, die das Getreide als heile Körner erhalten hat, bleibt in der Zunahme stark zurück, obwohl sie denselben Konsum wie die Trockenschrot-Abteilung C 10a hat.

Die beste Verwertung des Futters findet durch die Trockenfütterung statt. Zur Erzeugung einer Lebendgewichtszunahme von 100 kg sind auf Grund dieses Versuchs erforderlich bei

Körnerfütterung	426 kg	Gesamtfutter
Trockenfütterung	367 kg	„
Naßfütterung	382 kg	„

Um diese Gewichtszunahme zu erzielen, sind bei der Trockenfütterung mithin 15 kg Gesamtfutter weniger verbraucht als bei Naßfütterung. Von der Verwendung heiler Körner in der Mast läßt sich jetzt schon feststellen, daß sie für die Praxis nicht in Frage kommen. Mast mit Körnern betreiben zu wollen, ist eine Futterverschwendung.

Daß die beste Verwertung durch die Trockenfütterung stattfindet, zeigt ebenfalls ein Vergleich der ersten Vierwochen der einzelnen Abteilungen. Eine jede hat 52 kg Futter verzehrt und hat an Lebendgewicht erzeugt:

Körner	16,40 kg
Trocken	17,82 kg
Naß	17,66 kg.

Ist der Unterschied zwischen Trocken- und Naßfütterung im Zuwachs auch nur gering, so ist er immerhin doch deutlich genug, um das Ergebnis des Versuches noch einmal zu unterstreichen.

Die einzelnen Abteilungen zeigten in der Futteraufnahme charakteristische Verschiedenheiten, auf die näher eingegangen werden muß, da darin die Ursachen einer verschieden hohen Verwertung der gleichen Nährstoffmenge zu suchen sind. Besonders deutlich tritt der Unterschied zwischen der Naß- und der Trockenfütterung auf, während die Schweine der Körnerabteilung in ihrem Verhalten den Trockenschrot-Tieren sehr ähnlich waren.

Bei der Naßfütterung sind die Schweine in der Lage, sich in kurzer Zeit satt zu fressen. Wird den Tieren der Trog freigegeben, so stürzen sie sich auf das Futter. Sie fressen hastig und schlingen in kurzer Zeit viel Futter nieder, da sie dieses

nicht durchzukauen und anzufeuchten brauchen. Während des Fressens wechseln sie häufig die Plätze am Trog. Gegen Ende der Mahlzeit verlangsamt sich naturgemäß die Freßlust. Schließlich wühlen die Schweine nur noch im Futter und suchen nach besonders schmackhaften Bissen.

In einem anderen Mastversuch habe ich die Freßzeiten einiger Abteilungen beobachtet und habe feststellen können, daß die Tiere für eine Mahlzeit ungefähr 15—20 Minuten gebrauchen.

Vierwoche	Abteilung A 1	A 2	A 6
1	—	—	39
2	33	39	22
3	31	38	—
4	27	38	—
Im Mittel pro Tag	30 Min. 5 Tiere	38 Min. 6 Tiere	30 Min. 5 Tiere

Als Freßzeit ist die Zeitspanne bezeichnet von dem Augenblick, wo die Trogklappe zurückgeschlagen wurde, die Tiere also fressen konnten, bis zu dem Zeitpunkt, wo nur noch zwei Tiere fraßen. Dadurch ist das letzte Stadium des Fressens nicht in die Beobachtungszeit einbezogen, weil die Tiere in dieser Zeit kaum noch Futter aufnehmen.

Nach der Mahlzeit legen sich die Schweine bald hin, um das aufgenommene Futter zu verdauen. Kleinere Tiere drängen sich zusammen; größere verteilen sich über den ganzen Stall. Erst wenn der größte Teil der Nahrung resorbiert ist, gehen die Tiere wieder an den Trog, um das noch vorhandene Futter zu fressen. Zwischen beiden Mahlzeiten liegen ungefähr drei Stunden.

Ganz anders verhalten sich Schweine, die Trockenfutter erhalten. Ist das Futter frisch eingeschüttet, so sind eine kurze Zeit sämtliche Schweine am Trog, um zu fressen. Bald aber beginnt ein regelmäßiges Hin- und Herwandern zwischen dem Futter- und dem Wassertrog. Das trockene Futter können die Tiere nicht niederschlucken. Sie sind gezwungen, es anzufeuchten, also einzuspeicheln. Da die Speicheldrüsen nur langsam sezernieren, nehmen sie Wasser zu Hilfe, teils zur direkten Anfeuchtung — die Schweine nehmen Schrot mit zum Wassertrog —, teils, um die verbrauchte Speichelflüssigkeit rasch zu ersetzen. Für eine Mast mit Futterautomaten ist daher unerläßlich, daß den Schweinen ständig genügend Wasser zur Verfügung steht.

Trocken gefütterte Schweine können die Futtermenge nicht in so kurzer Zeit verzehren wie naß gefütterte. Sie gebrauchen Stunden dazu. Ein Schwein ist fast ständig am Trog mit der Futteraufnahme beschäftigt. Bei dieser Fütterungsmethode tritt nicht wie bei der Naßfütterung ein dauernder Wechsel von Übermaß an aufgenommenem Futter mit einer Ruhezeit ein, sondern die Aufnahme verläuft regelmäßig. Daß dieser Wechsel bei der Naßfütterung nicht ohne Einfluß auf die Verwertung des Futters geblieben ist, wird später nachgewiesen werden.

Wie die Trockenfutterabteilung verhielt sich auch die Körnerfutterabteilung. Sie hatte ebenfalls dauernd mit der Futteraufnahme zu tun. In den ersten Wochen des Versuches suchten sich die jungen Tiere aus dem Gerste-Mais-Gemisch die Gerstenkörner heraus. Den Mais fraßen sie erst, nachdem sie die Gerste verzehrt hatten. Später, als sie sich an das Zerbeißen der härteren Maiskörner gewöhnt hatten, zogen sie diese vor. Wahrscheinlich ist der Mais wegen seines höheren Fettgehalts schmackhafter.

Die verschiedene Fütterung hat sich im Organismus der Tiere in der Schädelbildung ausgeprägt. Da infolge der intensiven Mast die Nähte rasch verknöchern, wird die Entwicklung der Schädelknochen bei der naß gefütterten Abteilung früh zum Abschluß gebracht, und der Kopf bleibt klein. Auch die Zähne dieser Abteilung sind nicht in dem Maße ausgebildet wie bei den beiden anderen. Letztere haben ihr Gebiß regelmäßig gebrauchen müssen, wodurch die Entwicklung der Zähne gefördert ist. Besonders die Backenzähne, die das Zerkleinern des Futters besorgen, sind stärker entwickelt. Durch die regelmäßige Kauarbeit ist das Verknöchern der Schädelnähte verlangsamt, und die Schädel der Trockenfutter- und Körnerabteilung sind größer und stärker geworden als die der naß gefütterten. Zwischen den erstgenannten Abteilungen ist in der Ausbildung des Kopfes und des Gebisses kaum ein Unterschied zu sehen, obwohl die Körnerabteilung durch das Zerkleinern der heilen Körner eine bedeutende Mehrarbeit zu leisten hat.

Zur Charakterisierung der Verwertung der Nährstoffe in den einzelnen Abteilungen genügt die Feststellung von Futterverzehr und Zunahme nicht. Um die tatsächliche Menge Nährstoffe berechnen zu können, sind 14 tägige Trockensubstanzbestimmungen ausgeführt. Für die heilen Körner sind die ermittelten Trocken-

substanzen des Schrotes übernommen. Nach Schluß des Versuches sind die Proben einer Lieferung vereinigt, gut durcheinandergemischt und haben als Material zur Herstellung der Analysen gedient.

Trockensubstanzen.

Datum	Gerste	Mais	Hefe	Fischmehl
16. Dezember 24 . . .	87,81	85,12	89,58	—
13. Januar 25	87,08	86,37	88,75	—
29. „ 25	85,30	86,57	84,26	86,14
12. Februar 25	86,08	85,28	87,39	85,90
27. „ 25	87,58	87,09	—	86,46
13. März 25	87,18	85,89	—	86,97
3. April 25	86,55	86,30	—	85,61
16. „ 25	86,31	83,90	—	87.61
Mittel	86,74	85,82	87,49	86,45

Analysen.

	Stickstoffsubstanz	Fett	Asche	Rohfaser	Stickstoffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gerste	12,83	2,87	2,93	7,60	73,77	97,07
Mais	11,09	4.68	1,39	2,62	80,22	98,61
	10,53	5,49	1,53	2,34	80,11	98,47
	10,99	5,59	1,59	2,67	79,16	98,41
	10,70	5,13	1,79	2,64	29,74	98,21
	10,92	3,84	1,31	1,91	81,92	98,69
Mais im Mittel . .	10,85	4,95	1,52	2,44	80,24	98,48
Hefe	50,36	1,13	9,91	3,48	35,12	90,09
	59,24	0,59	7,62	2,91	29,64	92,38
Hefe im Mittel . .	54,80	0,86	8,77	3,20	32,37	91,23
Fischmehl	63,38	19,02	17.60	—	—	82,40

Eine besondere Beachtung verdient unter den Futtermitteln das Fischmehl. Es wird bei der Anwendung von Fischmehl in der Schweinemast auf niedrigen Fettgehalt gesehen. Das Fett des Fischmehls ist tranig. Da es mit allen chemischen Eigenschaften in den Körper übergeht, wird befürchtet, daß Fleisch und Fett ölig werden und tranig schmecken. In der landwirt-

schaftlichen Praxis wird daher meistens Fischmehl mit 3 bis 4% Fett verbraucht. In diesem Versuch ist Fischmehl mit 19% Fett in der Rohanalyse gefüttert; nach Schluß des Versuchs ist es durch Bohnenschrot ersetzt. — Um eine Beeinflussung des tierischen Fettes festzustellen, sind nach Ende des Versuchs dreimal von je drei Tieren Proben von Fleisch und Fett genommen und gekocht. Weder durch Geruch noch Geschmack ist eine Beeinflussung festgestellt worden, obwohl die Prüfung durch mehrere Personen vorgenommen wurde. Man wird daraus folgern können, daß auch Fischmehle mit höherem Fettgehalt an Schweine gefüttert werden können, ohne daß eine ungünstige Beeinflussung von Fleisch und Fett eintritt, vorausgesetzt, daß die Herstellung einwandfrei ist, daß also kein verdorbenes Material benutzt wurde. Durch die Verfütterung von fettreichem Fischmehl beugt man auf billige Weise dem Steifwerden der Schweine vor, da man den Tieren gleichzeitig Lebertran, d. h. das Heilmittel gegen Rhachitis, zuführt. Das in unserem Versuch gefütterte Fischmehl ist von den Dierking-Werken A. G., Cuxhaven, bezogen und ist als „Elbheringsmehl" bezeichnet.

Die für die Berechnung der verdaulichen Nährstoffe notwendigen Verdauungskoeffizienten sind für das Mais-Gerste-Gemisch in den verschiedenen Zubereitungsformen durch die vorher ausgeführten Verdauungsversuche festgestellt; für Hefe und Fischmehl sind sie aus vorhandenem Material des Instituts entnommen.

Verdauungskoeffizienten.

	Stickstoffsubstanz	Fett	Asche	Rohfaser	Stickstoffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gemisch von Gerste- und Maiskörnern	63,86	51,46	22,52	26,15	82,42	75,92
Gemisch von Gerste- und Maisschrot trocken . .	80,32	67,42	23,97	32,49	91,46	86,03
Gemisch von Gerste- und Maisschrot naß	80,13	68,18	25,96	33,77	91,15	85,87
Hefe	91,6	86,0	—	—	93,9	90,6
Fischmehl	91,82	73,55	42,79	—	—	90,95

Gehalt an verdaulichen Nährstoffen.

	Stickstoffsubstanz	Fett	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe	Organische Substanz	Verdauliches Eiweiß	Gesamt-Nährstoff	Ballast
Gemisch von Gerste- und Maiskörnern . . .	6,53	1,73	1,14	54,74	64,04	6,53	66,39	20,33
Gemisch von Gerste- und Maisschrot trocken .	8,21	2,27	1,41	60,77	72,58	8,21	75,61	11,78
Gemisch von Gerste- und Maisschrot naß . . .	8,19	2,30	1,46	60,57	72,44	8.19	75,51	11,92
Hefe	43,92	0,65	—	26,60	72,32	43,92	72,02	7,50
Fischmehl	50,31	12,09	—	—	64,79	50,31	78,12	6,44

Körner.

Vierwoche	Futter	kg	Verdaul. Eiweiß	Gesamt-Nährstoff	Ballast	Zunahme kg	Verwertungszahl
	Körner	42,60	2,78	28,28	8,66		
	Hefe	4,70	2,06	3,39	0,35		
	Fischmehl	4,70	2,37	3,67	0,30		
1. Vierwoche			7,21	35,34	9,31	16,40	216
	Körner	58,72	3,83	38,98	11,94		
	Hefe	5,60	2,46	4,03	0,42		
	Fischmehl	5,60	2,82	4,38	0,36		
2. Vierwoche			9,11	47,39	12,72	17,72	267
	Körner	69,16	4,52	45,91	14,06		
	Hefe	2,80	1,23	2,02	0,21		
	Fischmehl	5,60	2,82	4,38	0,36		
3. Vierwoche			8,57	52,31	14,63	15,72	333
	Körner	74,76	4,88	49,63	15,20		
	Fischmehl	5,60	2,82	4,38	0,36		
4. Vierwoche			7,70	54,01	15,56	15,90	340
	Körner	245,24	16,01	162,80	49,86		
	Hefe	13,10	5,75	9,44	0,98		
	Fischmehl	21,50	10,83	16,81	1,38		
4 mal Vierwochen			32,59	189,05	53,22	65,74	288

Schrot trocken

Vierwoche	Futter	kg	Verdauliches Eiweiß	Gesamt-Nährstoff	Ballast	Zunahme kg	Verwertungszahl
	Gemisch	42,60	3,50	32,20	5,02		
	Hefe	4,70	2,06	3,39	0,35		
	Fischmehl	4,70	2,37	3,67	0,30		
1. Vierwoche			7,93	39,26	5,67	17,82	220
	Gemisch	54,32	4,46	41,06	6,40		
	Hefe	5,60	2,46	4,03	0,42		
	Fischmehl	5,60	2,82	4,38	0,36		
2. Vierwoche			9,74	49,47	7,18	19,34	256
	Gemisch	68,00	5,58	51,40	8,02		
	Hefe	2,80	1,23	2,02	0,21		
	Fischmehl	5,60	2,82	4,38	0,36		
3. Vierwoche			9,63	57,80	8,59	18,92	306
	Gemisch	76,56	6,29	57,87	9,03		
	Fischmehl	5,60	2,82	4,38	0,36		
4. Vierwoche			9,11	62,25	9,39	19,18	325
	Gemisch	241,48	19,83	182,53	28,47		
	Hefe	13,10	5,75	9,44	0,98		
	Fischmehl	21,50	10,83	16,81	1,38		
4 mal Vierwochen			36,41	208,78	30,83	75,26	277

Die Tabellen S. 179, 180, 181 geben den Verbrauch an verdaulichem Eiweiß und an Gesamtnährstoff der einzelnen Abteilungen in der Vierwoche an. Aus dem Verhältnis von Gesamtnährstoff und Zunahme errechnet sich die Verwertungszahl. Eine kürzere Übersicht über den Verlauf und den Erfolg des Versuches enthalten die „Nährstoffgleichungen", die den Konsum an Nährstoffen und die Gewichtszunahme je Tag als Mittel jeder Vierwoche angeben.

Schrot naß

Vierwoche	Futtermittel	kg	Verdauliches Eiweiß	Gesamt-Nährstoff	Ballast	Zunahme kg	Verwertungszahl
	Gemisch	42,60	3,49	32,16	5,07		
	Hefe	4,70	2,06	3,39	0,35		
	Fischmehl	4,70	2,37	3,67	0,30		
1. Vierwoche			7,92	39,22	5,72	17,66	222
	Gemisch	64,48	5,28	48,68	7,67		
	Hefe	5,60	2,46	4,03	0,42		
	Fischmehl	5,60	2,82	4,38	0,36		
2. Vierwoche			10,56	57,09	8,45	21,00	272
	Gemisch	76,36	6,25	57,65	9,09		
	Hefe	2,80	1,23	2,02	0,21		
	Fischmehl	5,60	2,82	4,38	0,36		
3. Vierwoche			10,30	64,05	9,66	20,54	312
	Gemisch	87,52	7,17	66,07	10,41		
	Fischmehl	5,60	2,82	4,38	0,36		
4. Vierwoche			9,99	70,45	10,77	20,74	340
	Gemisch	270,96	22,19	204,56	32,24		
	Hefe	13,10	5,75	9,44	0,98		
	Fischmehl	21,50	10,83	16,81	1,38		
4 mal Vierwochen			38,77	230,81	34,60	79,94	289

Nährstoffkonsum pro Tag.

Körner.

Vierwoche	Verdauliches Eiweiß	Gesamt-Nährstoff	Ballast	Zunahme	Verwertungszahl
1	258	1262	333	586	216
2	325	1693	454	633	267
3	306	1868	523	561	333
4	275	1929	556	568	340
4 mal Vierwochen	291	1688	475	587	288

		Schrot trocken			
1	283	1402	203	636	220
2	348	1767	257	691	256
3	344	2064	307	676	306
4	325	2223	335	685	325
4 mal Vierwochen	325	1864	275	672	277
		Schrot naß			
1	283	1401	204	631	222
2	377	2039	302	750	272
3	368	2287	345	734	312
4	357	2516	385	741	340
4 mal Vierwochen	346	2061	309	714	289

Der Begriff Gesamtnährstoff umfaßt die beiden Verwendungsmöglichkeiten, die der Tierkörper für die ihm zugeführten Nährstoffe hat. Ein Teil wird für die Erhaltung der lebensnotwendigen Funktionen des Organismus verbraucht und geht dabei in Wärme über. Dieser Teil ist unproduktiv insofern, als unter produktiv die Fähigkeit, Körpersubstanz zu bilden, verstanden werden soll. Werden dem Organismus über den Erhaltungsbedarf hinaus Nährstoffe zugeführt, so werden aus dem „Nährstoffüberschuß" Fleisch und Fett gebildet. Nur der Nährstoffüberschuß wirkt also produktiv.

Die Höhe des Erhaltungsfutters ist von Prof. FRANZ LEHMANN berechnet und auf 10 g Gesamtnährstoff pro Kilogramm Lebendgewicht festgestellt worden.

Der Erhaltungsbedarf ist für das mittlere Lebendgewicht, das in jeder Vierwoche ermittelt ist, berechnet. Der Quotient aus dem Nährstoffüberschuß und der Zunahme wird von FRANZ LEHMANN als „innere Verwertungszahl" bezeichnet.

(Siehe die Tabelle auf S. 183 oben.)

Die Lebendgewichtzunahme besteht aus Fleisch- und Fettzuwachs. Der Mineralstoffansatz ist gering und kann ohne großen Fehler vernachlässigt werden. Die Verwertungszahlen geben nicht nur die allgemeinen Beziehungen zwischen Gesamtnährstoffverzehr und Zunahme an; sie lassen auch einen Schluß zu auf die Art der Verwertung im Tierkörper. Für die reine Fleischbildung beträgt die Verwertungszahl 25, für Fett 300. Je höher sie ist, desto mehr verschiebt sich also das Verhältnis Fleischansatz zu Fettansatz zugunsten des letzteren.

Innere Verwertungszahlen.

Körner

Vierwoche	Gesamtnährstoff	Abzug für Erhaltung	Gesamtnährstoff für Ansatz	Zunahme	Innere Verwertungszahl
1	1262	320	942	586	161
2	1693	491	1201	633	190
3	1868	658	1210	561	216
4	1929	816	1113	568	196
4 mal Vierwochen	1688	566	1122	587	191
		Schrot trocken			
1	1402	320	1082	636	170
2	1767	506	1261	691	183
3	2064	697	1367	676	201
4	2223	888	1335	685	195
4 mal Vierwochen	1864	608	1256	672	187
		Schrot naß			
1	1401	326	1075	631	170
2	2039	509	1530	750	204
3	2287	717	1570	734	214
4	2516	923	1593	741	215
4 mal Vierwochen	2061	616	1445	714	202

Fleisch: Fettansatz.

Vierwoche	Körner		Trocken		Naß	
	Fleisch %	Fett %	Fleisch %	Fett %	Fleisch %	Fett %
1	51	49	47	53	47	53
	45,5	54,5	45	55	41	59
2	40	60	43	57	35	65
3	31	69	36	64	31	69
	34,5	65,5	37	63	31	69
4	38	62	38	62	31	69
im Mittel	40	60	41	59	36	64

Die Verhältniszahlen sind aus den inneren Verwertungszahlen errechnet.

Die Zunahme in der Schnellmast besteht also aus 40% Fleisch und 60% Fett. Für die einzelne Vierwoche sind die Verhältniszahlen ohne große Bedeutung. Werden aber die beiden ersten und die beiden letzten Vierwochen zusammengefaßt, so ergibt sich als Tatsache, daß gegen Ende der Mast der Fleischansatz absinkt. Es ist nur das wachsende Tier Fleischproduzent; der höchste Fleischansatz findet in der Jugend statt.

Für eine billige Mast ist es wichtig, den Tieren schon in der Jugend eine genügende Menge Eiweiß zur Verfügung zu stellen, damit das Fleischbildungsvermögen voll ansgenutzt werden kann.

Vor der Besprechung der Ergebnisse der einzelnen Abteilungen soll auf die auffällige Konstanz der Zunahme, auf die schon früher hingewiesen ist, eingegangen werden.

In der dritten und vierten Vierwoche steigt der Konsum an Futter und damit auch die Gesamtnährstoffmenge. Die Zunahme bleibt dagegen konstant. Die Nährstoffmehraufnahme hat nur den steigenden Bedarf an Erhaltungsfutter decken können. Der produktive Teil des Futters, der Nährstoffüberschuß, wird nicht mehr vergrößert, sondern bleibt von der zweiten Vierwoche ab konstant. Eine Steigerung der Zunahme konnte also überhaupt nicht stattfinden.

Auch in der Göttinger Nährstoffgleichung, die die Grundlage der modernen Schnellmast darstellt, tritt die Konstanz der Zunahme ein, aber erst von der dritten Vierwoche ab.

Vierwoche	Verdauliches Eiweiß	Gesamtnährstoff	Ballast in kg	Zunahme	Mittleres Lebendgewicht in kg	Verwertungszahl	Gesamtnährstoff		Innere Verwertungszahl
							für Erhaltung	zur Produktion	
1	210	970	0,17	460	29	210	290	680	148
2	290	1400	0,21	620	44	222	440	960	155
3	340	1830	0,35	700	62	265	620	1210	171
4	360	2180	0,44	740	83	294	830	1350	182
5	370	2290	0,53	700	103	332	1030	1260	176

Je schwerer die Tiere werden, desto teurer wird die Mast, da immer mehr Nährstoffe für die Erhaltung verbraucht und der Produktion entzogen werden und die Schweine nicht befähigt sind, die Futteraufnahme entsprechend zu vergrößern. Die Mast bleibt noch solange rentabel, als das Mehr an Erhaltungsbedarf aus dem steigenden Konsum gedeckt werden kann. Wird der Nährstoffverbrauch für die Erhaltung so groß, daß der produktive Teil, der Nährstoffüberschuß, zur Deckung herangezogen werden muß, dann ist ein Weitermästen unwirtschaftlich. Dieser Punkt tritt bei der Schnellmast bei einem Gewicht der Tiere von 100—110 kg ein.

Aus einem Vergleich der Göttinger Nährstoffgleichung, die vor ca. 20 Jahren aufgestellt ist, mit den Nährstoffgleichungen dieses Versuchs geht hervor, daß die veredelten Landschweine frühreifer geworden sind. Es ist die Mastdauer zusammengeschoben; statt fünfmal Vierwochen sind jetzt nur noch viermal Vierwochen erforderlich, um ein Gewicht von 110 kg zu erreichen, da die Schweine befähigt sind, schon früh größere Futtermengen aufzunehmen. Die Tiere des vorliegenden Versuches verzehrten in der ersten Vierwoche die Nährstoffmengen, welche die Schweine zur Zeit der Aufstellung der Nährstoffgleichung erst in der zweiten Vierwoche aufgenommen haben. Eine Verbesserung der Verwertung des Futters hat aber nicht stattgefunden.

Es sei nochmals wiederholt: der Erfolg der Mast beruht auf der Menge Gesamtnährstoff, die das Tier über den Erhaltungsbedarf hinaus aufnehmen kann. Nachdem die Höhe des Nährstoffüberschusses bekannt ist und nachdem das Erhaltungsfutter ausgeschaltet ist, läßt sich nunmehr die Leistung des Futters bei den verschiedenen Zubereitungsmethoden vergleichen.

Die beste Verwertung findet durch die Trockenfütterung statt. Bei der Naßfütterung sind die Schweine wohl befähigt, größere Nährstoffmengen aufzunehmen und so die absolut höhere Zunahme zu erzeugen; aber sie verwerten die Nährstoffe nicht so gut, wie ein Vergleich der inneren Verwertungszahlen zeigt. — Die Körnerabteilung ist in der Zunahme hinter den beiden anderen zurückgeblieben. Sie verwertet trotzdem die verdaulichen Nährstoffe besser als die Naßabteilung und fast ebensogut als die Trockenfutterabteilung. Die geringere Zunahme der Schweine bei der Mast mit heilen Körnern ist beinahe ausschließlich auf die geringere Verdaulichkeit des Futters zurückzuführen.

Für eine Lebendgewichtszunahme von 1 kg sind an produktivem Gesamtnährstoff erforderlich bei:

Trockenfütterung	1869 g
Körnerfütterung	1911 g
Naßfütterung	2038 g

Zur Erzielung derselben Leistung verbraucht die Trockenfütterung also 42 g Gesamtnährstoff weniger als die Körnerfütterung und 169 g weniger als die Naßfütterung.

Wodurch wird die schlechtere Verwertung bei diesen beiden Fütterungsmethoden hervorgerufen?

Bei der Resorption des Futters entsteht ein Assimilationsverlust von 20% der Gesamtnährstoffmenge, der durch die Darmzottentätigkeit und durch die Transportarbeit bis zur Ablagerung der Nährstoffe als arteigene Substanz hervorgerufen wird. Letzten Endes tritt er als Wärme in Erscheinung und steht in dieser Form dem Körper zur Verfügung. Die Wärme kann zur Regulierung der Körpertemperatur herangezogen werden und spart den Teil des Erhaltungsfutters, der sonst für den Wärmehaushalt verbraucht wäre. Rechnungsmäßig ist der Assimilationsverlust in dem Abzug für den Erhaltungsbedarf einbegriffen und braucht nicht abgesetzt zu werden, sofern nicht besondere Gründe vorliegen.

Es ist vorher das vollkommen verschiedene Verhalten der Naß- und Trockenfutterabteilung in der Futteraufnahme geschildert Die trocken gefütterten Schweine sind gezwungen, langsam zu fressen. Bei ihnen verteilt sich die Futteraufnahme fast über den ganzen Tag. Die Schweine können den Assimilationsverlust für die Regulierung der Körpertemperatur in einem ganz anderen Maße ausnutzen als die naß gefütterten Tiere, da er ihnen in fast gleicher Höhe in einem langen Zeitraum zur Verfügung steht. Dasselbe trifft auch für die Körnerabteilung zu.

Die naß gefütterten Schweine schlingen in kurzer Zeit das Futter nieder. Im Körper dieser Tiere entsteht aus dem Assimilationsverlust für kurze Zeit eine hohe Wärmemenge, die der Organismus nicht für die innere Heizung verbrauchen kann, sondern die er zum Teil oder ganz nach außen abgeben muß. Um den Wärmeüberschuß abstoßen zu können, muß der Körper Energie aufwenden, also Nährstoffe angreifen und verbrennen. Es wird demnach nicht allein nicht an Erhaltungsfutter gespart, sondern es tritt ein nochmaliger Verlust an Nährstoffen ein. Auf

den Wärmeüberschuß kurz nach der Fütterung folgt später eine Zeit, in der der Körper „heizen" muß, um seine Temperatur konstant zu halten. Dadurch gehen wieder Nährstoffe für den Ansatz verloren. Dieses dauernde Schwanken im tierischen Wärmehaushalte, hervorgerufen durch die unrationelle Futteraufnahme bedingt die schlechtere Verwertung gegenüber der Trockenfutter- und Körnerabteilung und verursacht damit einen Mehrverbrauch von 169 g Gesamtnährstoff bei der Produktion von 1 kg Lebendgewicht.

Die chemische Regulierung der Körperwärme kommt für die schlechtere Verwertung nicht so sehr in Frage wie die physikalische. Daß es besonders die letztere ist, lehrt das Verhalten naß gefütterter Schweine kurz nach dem Fressen, zumal wenn die Stalltemperatur etwas höher ist. Die Tiere liegen dann prustend und ächzend im Stall und suchen mit Vorliebe die kühlste Stelle, den Kotgang, auf. Der Körper wird durch den hohen Wärmeüberschuß, hervorgerufen durch den Assimilationsverlust, erhitzt und das Tier versucht diese Wärme möglichst bald nach außen abzugeben.

Die Schweine, die mit heilen Körnern gefüttert werden, vermögen den Assimilationsverlust ebenso auszunutzen wie die Trockenfutter-Schweine. Bei dieser Abteilung wird die schlechtere Verwertung durch einen anderen Umstand verursacht. Die Körnerabteilung hat eine Mehrarbeit zu leisten. Sie muß die Körner zerkleinern. Das Gebiß der Schweine vermag dabei nicht dasselbe zu leisten wie die Schrotmühle, wie die niedrige Verdaulichkeit des Körnerfutters beweist. Die Zerkleinerungsarbeit verlangt einen Aufwand an Energie, die der Organismus aus der Gesamtnährstoffmenge nimmt. Der tatsächliche Energieverbrauch läßt sich nicht feststellen, da ein Teil der verbrauchten Nährstoffe als Wärme noch nutzbringend für die Regulierung der Körpertemperatur verwendet werden kann. Der Organismus spart dadurch an Erhaltungsfutter und verwendet dieses zur Produktion. — Über diesen Teil hinaus muß der Körper für Kauarbeit weitere 42 g Gesamtnährstoff zersetzen, um eine Zunahme von 1000 g zu erzielen. Diese Menge ist für die Produktion verloren, wird als lästig empfundene Wärme nach außen abgestoßen und ruft die schlechtere Verwertung hervor.

Für die endgültige Beurteilung der Körnerfütterung bleibt

noch zu untersuchen, ob die Schweine gelernt haben, die Körner gründlicher zu zerkleinern und damit besser zu verdauen, da die niedrige Verdaulichkeit für die Minderbewertung der Mast mit heilen Körnern ausschlaggebend ist.

Wird die Verdaulichkeit des Futters eine andere, so ändert sich damit die Gesamtnährstoffmenge und auch die Verwertungszahl.

Vierwoche	A	B	C
1.	339	216	23
2.	298	267	31
3.	373	333	40
4.	383	340	43
	322	288	34

Als Vergleichsmaßstab sind die Verwertungszahlen für die Futtermenge und die Zunahme der Körnerabteilung mit den Verdauungskoeffizienten von Schrot trocken berechnet und in der Spalte A der vorstehenden Tabelle aufgeführt. Die Spalte B enthält die eigentlichen Verwertungszahlen des Körnerfutters. Ist eine Veränderung in der Verdaulichkeit eingetreten, so muß sie in der Differenz der Verwertungszahlen (Spalte C) in Erscheinung treten. Die Differenz wird kleiner, wenn der verdauliche Anteil der Körner gestiegen ist, wenn also die Verdaulichkeit sich gebessert hat.

Die Tabelle zeigt, daß die Differenz größer wird. Eine Verbesserung ist nicht eingetreten, sondern eine unbedeutende Verschlechterung, hervorgerufen wahrscheinlich durch die geringere Zerkleinerung der größeren Futtermenge.

Um eine Lebendgewichtszunahme von 100 kg zu erzielen, sind auf Grund dieses Versuches erforderlich bei Anwendung von:

heilen Körnern 425,68 kg Gesamtfutter mit 287,57 kg Ges. Nährstoff
Schrot trocken 366,84 „ „ „ 277,41 „ „
Schrot naß 382,24 „ „ „ 288,73 „ „

Ersparnis: Schrot naß — trocken — 4 %, Schrot naß — Körner + 11,4 %

Wie eingangs erwähnt, ist neben der bestmöglichen Verwertung des Futters auch eine tunlichst hohe Zunahme der Tiere anzustreben. Diese ist am höchsten in der Naßfütterung, denn die Zunahme von 100 kg wird erreicht bei der Fütterung von:

Körnern in 170 Tagen
Schrot trocken in 149 „
Schrot naß in 140 „

Die Ursache der Unterlegenheit der Körnerfütterung ist die niedrigere Verdaulichkeit; denn die für die Zunahme von 100 kg erforderliche Gesamtnährstoffmenge ist noch um 1,16 kg geringer als bei der Naßfütterung. An Gesamtfutter werden dagegen 43,44 kg mehr verbraucht. Da die den Schweinen je Tag zur Verfügung stehende Gesamtnährstoffmenge kleiner ist als bei den Vergleichsabteilungen, bleiben die Tiere in der täglichen Zunahme zurück, und sie gebrauchen für eine Zunahme von 100 kg 30 Tage mehr als die Naßfütterung.

Durch die Trockenfütterung werden 15,40 kg Gesamtfutter mit 11,32 kg Gesamtnährstoff gespart gegenüber der Naßfütterung. Die Überlegenheit des Trockenschrots in der Verwertung ist augenscheinlich. Die Naßabteilung vermag aber das Ziel 9 Tage früher zu erreichen, da sie imstande ist, höhere Nährstoffmengen aufzunehmen. Eine absolute Überlegenheit einer Zubereitungsmethode ist nicht vorhanden.

Drei Methoden der Schweinefütterung sind im Versuch zur Prüfung gelangt. Die Ergebnisse seien nochmals kurz zusammengefaßt.

Die Schweine können heile Körner nicht so zerkleinern, wie es auf mechanischem Wege, durch Schrotung, möglich ist. Da die Verdaulichkeit der organischen Substanz der Körner 10% niedriger als von Schrot ist und sich auch durch längere Übung nicht bessert, so entsteht bei der Körnerfütterung ein Verlust an verdaulichen Nährstoffen. Bei der Zerkleinerung der Körner müssen die Schweine eine Mehrarbeit leisten und dafür Energie verbrauchen, die der ansatzfähigen Gesamtnährstoffmenge entzogen wird. Für die Zunahme von 1 kg Lebendgewicht gehen als Aufwand für die Zerkleinerung 42 g Gesamtnährstoff verloren.

Da beide Ursachen für den geringeren Erfolg durch Schroten zu vermeiden sind, hat die Fütterung heiler Körner in der Schweinemast keine Bedeutung.

Die mit Trockenschrot gefütterten Schweine verwerten das Futter am besten. Sie erzeugen aus gleicher Menge Gesamtnährstoff eine höhere Zunahme als Tiere, die mit nassem Schrot oder mit heilen Körnern gemästet werden. Die Schweine sind bei Trockenfutter imstande, den Assimilationsverlust für den Wärmehaushalt nutzbringend zu verwenden und dadurch einen Teil des Erhaltungsfutters einzusparen und zum Ansatz zu bringen.

Durch die Naßfütterung wird die höchste Lebendgewichtszunahme je Tag erzielt, da die Schweine größere Mengen Futter aufnehmen können. Es wird aber mit den verdaulichen Nährstoffen „Luxuskonsum" getrieben. Die aus dem Assimilationsverlust entstehende Wärme geht verloren, da sie den tierischen Organismus für kurze Zeit stark belastet und abgestoßen wird. Sie kann nicht an Erhaltungsfutter sparend wirken. Naß gefütterte Schweine brauchen daher für eine Zunahme von 1 kg 169 g produktiven Gesamtnährstoff mehr als trocken gefütterte.

Literatur.

Nörner, Praktische Schweinezucht, 1908.
Kellner, Die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere, 1920.
Pott, Handbuch der tierischen Ernährung und der landwirtschaftlichen Futtermittel, 1. Bd., 1904.
Klimmer, Fütterungslehre der landwirtschaftlichen Nutztiere, 1921.
Dettweiler und Müller, Lehrbuch der Schweinezucht, 1924.
W. Haberhauffe, Über den Einfluß der Zubereitung auf die Verdaulichkeit der Futtermittel. Dissertation, Göttingen 1925.
Brümmer, Über Futterzubereitung und Futterzeiten, Vortrag 1893.
Tageblatt der 62. Versammlung deutscher Naturforscher in Heidelberg 1889.
Mitteilungen der D. L. G. 1925.

Aus dem Institut für Tierernährungslehre der Universität Göttingen.

(Prof. Dr. FRANZ LEHMANN.)

Über den Einfluß der Zubereitung auf die Verdaulichkeit der Futtermittel.

Von

WALTER HABERHAUFFE.

Immer wieder wird von seiten der landwirtschaftlichen Praxis die Frage aufgeworfen, welche Art der Futterzubereitung angewandt werden soll. Es bestehen Zweifel, ob es richtiger ist, das Futter mehr oder weniger zerkleinert, trocken oder naß, gebrüht oder gekocht zur Verfütterung zu bringen. In der Literatur sind bereits Richtlinien zu finden, welche teils rein empirisch festgesetzt, teils durch exakte Versuche belegt sind. Diese Untersuchungen beschäftigen sich mit der Prüfung von

verschiedenen Schrotungsgraden,

Naßfütterung und Einquellen von Getreidekörnern und Schrot,

Brühen und Kochen des Futters.

Es mögen die bereits gemachten Erfahrungen hier einmal kurz zusammengestellt werden.

1. Verschiedene Schrotung.

Ausgangspunkt sind ganze Körner. Brümmer meint, es sei nicht richtig, ganze Körner an Schweine zu füttern, denn in zwei von ihm angeführten Versuchen von Lehmann und Grouven sind von 100 Teilen Körnern durch den Tierkörper wieder ausgeschieden worden:

	Lehmann	Grouven
Hafer	50,6	6
Gerste	54,8	7
Roggen	49,8	9
Erbsen	4.0	1

Diese erheblichen Unterschiede zwischen den beiden Versuchsreihen erklärt BRÜMMER folgendermaßen: „Die mangelhafte Ausnutzung ganzer Körner im obigen Versuch (LEHMANN) ist aber gewiß zum weitaus größten Teil darauf zurückzuführen, daß die Tiere vorher hauptsächlich nur Kleie erhielten, wodurch die Verdauung bedeutend geschwächt, hauptsächlich aber der Kauapparat der Tätigkeit entwöhnt war."

Ähnlich äußert sich NÖRNER, der sich teilweise auf die Ausführungen BRÜMMERS stützt: „Das Schwein hat ein so vorzügliches Gebiß, daß das vorherige Schroten der Getreidekörner als eine unnötige Arbeit erscheint."

Anders urteilt POTT, nach dessen Angaben man Rindvieh, Schweinen und alten Pferden die Körner stets in Schrotform oder gequetscht verabreichen soll.

KLIMMER empfiehlt, den Schweinen die Körner nur in Form von Schrot zu reichen. Er gibt an, daß durch das Zerkleinern die Verdaulichkeit beim Schwein um durchschnittlich 5—10 % gehoben wird.

Ein Versuch von GAY, mit Hafer an Pferden ausgeführt, ergab die Verdauungskoeffizienten:

Hafer	Trockensubstanz	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstoffreie Extraktstoffe
ganz . . .	64,53	71,30	40,90	27,78	42,00	74,70
gequetscht .	68,58	79,15	59,46	31,97	48,87	74,99
geschroten .	72,73	94,11	54,78	42,71	63,60	75,19

Bei Versuchen an Schafen war der Einfluß der Zerkleinerung erheblich geringer:

Hafer	Trockensubstanz	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstoffreie Extraktstoffe
ganz . . .	66,24	73,03	58,31	36,68	45,55	75,10
gequetscht .	66,60	74,62	64,81	26,55	45,00	78,55
geschroten .	67,03	73,59	72,20	27,14	44,75	76,99

Auch ein an der hiesigen Versuchsstation mit Hirse an Schweinen durchgeführter, vergleichender Verdauungsversuch spricht sehr zugunsten des Schrotens. Es wurde verdaut:

Hirse	Trockensubstanz	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstoffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
ganz . .	44,50	45,30	75,62	—	3,90	52,02	47,13
geschroten	71,26	75,67	81,74	—	8,50	90,08	75,96

O. Kellner tritt ebenfalls für das Schroten der Körner ein und sagt: „Die Schweine, die das Futter bekanntlich verschlingen ohne es viel zu kauen, erhalten ihr Körnerfutter ziemlich allgemein geschroten. Eine gröbliche Zerkleinerung nützt hier meist nicht viel, da auch die Bruchstücke oft massenhaft im Kote erscheinen." Er führt folgende Versuche mit Schweinen an:

	Trocken-substanz	Roh-protein	Roh-fett	Stickstoffreie Extraktstoffe	Roh-faser
Weizen, ganz . .	72	70	60	74	30
Weizen, gequetscht	82	80	70	83	60
Mais, ganz . . .	82,5	68,7	45,6	88,8	38,3
Mais, fein gemahlen	89,5	86,1	81,7	94,2	29,4

Sehr interessant ist im Vergleich ein Verdauungsversuch an Hühnern von Bartlett. Er fand nachstehende Verdauungsverhältnisse:

	Eiweiß	Fett	Roh-faser	Stickstoffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Mais, ganze Körner . .	68,3	87,0	—	91,6	86,6
Mais, gebrochene Körner	72,2	87,1	—	88,1	83,3
Mais, Mehl	74,6	87,6	—	86,0	83,1

Bei diesen Versuchen hat also eine Zerkleinerung ungünstig gewirkt, was durch die andersartige Verdauung des Geflügels zu erklären ist.

Sowohl Brümmer als Pott machen auf die Gefahr von Verdauungsstörungen bei Mehlfütterung aufmerksam. Solche Verdauungsstörungen traten auch auf bei einem im hiesigen Institut für Tierernährungslehre angestellten Versuch mit sehr fein gemahlener Gerste, der in dieser Arbeit noch näher besprochen werden soll.

2. Naßfütterung und Einquellen.

Über diese Arten der Zubereitung besitzen wir hervorragende Versuche an Wiederkäuern von G. Kühn. Nach seinen Untersuchungen haben diese Zubereitungsmethoden es nicht vermocht, die Verdaulichkeit zu heben; ja bei Anwendung reichlicher Mengen Weichwassers war die Rohproteinverdauung etwas herabgesetzt.

Pott spricht sich gegen das Anfeuchten des Schrotes aus, da sogar Schweine trockenes Schrot, besonders mit Spreu und dergleichen vermischt, viel besser als naßgefüttertes ausnutzen. Auch

dem Einweichen ganzer Körner steht er ablehnend gegenüber: „Die mechanische Zerkleinerung harter Körner ist aber dem Einquellen immer vorzuziehen.“ Er glaubt, daß das Einweichen das Durchkauen und Einspeicheln beschränkt. KLIMMER weist lediglich darauf hin, daß in neuerer Zeit die Trockenfütterung bei Rindern und Schweinen vielfach bevorzugt wird. Über das Einquellen äußert er: „Ein längeres Einweichen in reichlichen Mengen Wasser hat sich im allgemeinen nicht bewährt.“ Auch BRÜMMER kommt zu dem Ergebnis, daß eine trockene Fütterung meistens die beste ist. Nach Versuchen von KENNEDY und ROBBINS ist zwölfstündiges Quellen des gequetschten Kornes ratsamer als vierundzwanzigstündiges. Einweichen der Körner hat sich dem Mahlen gegenüber als besser erwiesen, das Einweichen des Mehles war nutzlos.

3. Brühen und Kochen.

Nach BRÜMMER ist „das Übergießen und Einweichen der Kraftfutterstoffe wie Kleie, Schrot, Ölkuchen mit heißem Wasser der Verdauung mehr hinderlich als förderlich“. KLIMMER will das Brühen und Kochen nur gelten lassen zum Vernichten schädlicher Stoffe im Futter und glaubt, daß es sich im allgemeinen nicht empfiehlt, gesunde, im rohen Zustande leicht verdauliche Futtermittel zu brühen, dämpfen oder zu kochen. Auf Grund vieler angeführter Versuche urteilt POTT, „daß wir durch Kochen und Dämpfen die Verdaulichkeit von Futter- und Nahrungsmitteln gemeinhin nicht zu fördern vermögen“.

NÖRNER hält es für richtiger, Gerstenkörner vor dem Verfüttern leicht anzubrühen, da sie gegenüber anderen Körnerfrüchten eine feste, widerstandsfähige Hülle besitzen. Um diese zu erweichen, würde leichtes Anbrühen genügen. Er führt weiter aus, daß eine Zubereitung durch Kochen, Dämpfen usw. überall da angebracht ist, wo es sich um die Verabreichung von schwer verdaulichen Stoffen oder von solchen handelt, die in gesundheitlicher Beziehung zu wünschen übrig lassen und die noch verwertet werden sollen.

O. KELLNER urteilt: „Alle Untersuchungen, welche bis jetzt über den Einfluß des Brühens, Kochens und Dämpfens auf die Ausnützung der Futterstoffe angestellt worden sind, weisen übereinstimmend darauf hin, daß eine Aufschließung an sich unverdau-

licher Nährstoffe sich auf diese Weise nicht erreichen läßt." Dagegen sagt er an anderer Stelle, daß bei Fütterung von grobem Schrot nur dann viele Bruchstücke im Kote erscheinen, „wenn man das Schrot nicht vorher durch heißes Wasser oder Dampf aufweicht". Hinsichtlich des Brühens führt er die Versuche von G. Kühn an, bei denen Kleie gebrüht und 24 Stunden stehen gelassen wurde. Es wurde verdaut:

	Organische Substanz	Rohprotein	Rohfett	Stickstoffreie Extraktstoffe	Rohfaser
Mit dem Rauhfutter vermischt . .	70,2	74,1	73,6	77,5	18,6
als Tränke . . .	69,5	70,2	72,5	76,2	20,8
trockene Kleie .	73,4	76,5	73,3	78,6	36,5

Im übrigen macht er auf die Vorteile der Anwendung hoher Temperaturen bei der Vernichtung schädlicher Stoffe aufmerksam und auf die Nährstoffersparnis durch die Herabsetzung der Kauarbeit. Ebenso ist eine Ersparnis von Nährstoffen zu verzeichnen durch Verabreichung warmen Futters bei knapper Ernährung und niedriger Außentemperatur. Beide Vorteile machen sich bei der Produktion geltend.

Dieser Auszug aus Versuchen, die sich mit der Lösung der Aufgabe der vorliegenden Arbeit beschäftigen, zeigt, wie wenig die Ansichten über den Wert der Zerkleinerung von Futtermitteln übereinstimmen und daß die Anwendung anderer Zubereitungsmöglichkeiten ebenso empfohlen wie angefochten wird. Vor allen Dingen fehlt es an Versuchen mit Schweinen, denn es ist fraglich, ob die Erfahrungen, die man bei Wiederkäuern oder gar bei Hühnern gemacht hat, auf das Schwein Anwendung finden können. Um die noch bestehenden Zweifel zu beheben, wurden in dem hiesigen Institut für Tierernährungslehre Verdauungsversuche an veredelten hannoverschen Landschweinen mit Getreidefutter verschiedener Zubereitung angestellt. Diese Versuche sind nach der im Institut gebräuchlichen Methode durchgeführt, Futtermittel und Kot in der üblichen Weise analysiert.

Zur Herstellung des Schrotes diente eine Mühle, deren mit Stiften besetzte Scheibe durch schnelle Rotation die Körner zersprengt und gegen ein Sieb schleudert. Dieses läßt sich je nach dem gewünschten Feinheitsgrade auswechseln. Um die Zusammensetzung des so gewonnenen Schrotes an gröberen und feineren

Bestandteilen kennen zu lernen, wurden 100 g in einen Siebzylinder von 3, 2, $1^1/_2$, 1 und $^1/_2$ mm Lochung gegeben, auf einem Schüttelapparat eine Viertelstunde geschüttelt, darauf noch die feinsten am Rande des Siebes haftenden Teilchen mit einem Pinsel durch das Sieb getrieben und die Rückstände auf den einzelnen Sieben gewogen. Diese Ermittlungen wurden doppelt ausgeführt und das Mittel gezogen.

Untersucht wurde zunächst Mais in verschiedener Zubereitung. Daran schloß sich ein Versuch mit Sojabohnenschrot. Die nächsten Versuchsreihen sollten die Frage klären, welche Wirkung ein sehr feines Zerkleinern hat. Als Material diente Gerste, Gerstenfuttermehl und Weizenkleie. Zuletzt wurde verschieden zubereitete Gerste geprüft.

I. Mais.

1. Periode. Normales Schrot.

Während dieser Versuchsperiode erhielten die Tiere den Mais in Schrotform, so wie ihn die Masttiere bekommen. Als Sieb an der Schrotmühle diente ein 3 mm Rundlochsieb. In gleicher Weise wie zur Analysenbestimmung wurde auch hier eine Probe zur Bestimmung des Feinheitsgrades nach der im vorhergehenden beschriebenen Methode genommen. Das Schrot enthielt in Prozenten:

über 3 mm	2 mm	$1^1/_2$ mm	1 mm	$^1/_2$ mm	unter $^1/_2$ mm	Verlust
—	2,65	12,65	21,90	36,00	26,20	0,60

Zum besseren Vergleich mit den mechanischen Analysen der folgenden Perioden wird eingeteilt in Portionen: über 1 mm = 37,2 %, unter 1 mm = 62,8 %.

Futter.

Beide Tiere erhielten je Tag 4 kg Maisschrot und 5 l Wasser. Zur Fütterung gelangte das Schrot mit einem Trockensubstanzgehalt von 85,40 %. Die Vorfütterung dauerte vom 5.—9. Juni 1924; die Hauptfütterung, während welcher der Kot gesammelt wurde, vom 10.—16. Zu Beginn des Versuches hatten Schwein I und II ein Gewicht von je 87,5 kg; am Ende des Versuches Schwein I ein solches von 92,8 kg, Schwein II von 93,2 kg. Nr. I hatte also 5,3, Nr. II 5,7 kg in 12 Tagen zugenommen.

Kot.

Von der täglichen Kotmenge wurde ein Zehntel abgewogen und zur Untersuchung getrocknet. Die Menge ist aus nachfolgender Tabelle ersichtlich:

Datum	frischer Kot g	abgewogen g	lufttrockener Kot g
10. Juni	883	88,3	26,7
11. „	1086	108,6	34,1
12. „	830	83,0	25,7
13. „	834	83,4	25,4
14. „	981	98,1	31,6
15. „	1134	113,4	34,8
16. „	743	74,3	23,8
Gesamt	6491	649,1	2021
Mittel	927,3	92,73	288,71

Die Trockensubstanz war folgende:

frischer Kot	lufttrockener Kot	Trockensubstanz des lufttrockenen Kotes	Trockensubstanz des frischen Kotes
927,3 g	288,71 g	88,69 %	256,05 g

Die Analysen

des Futters und Kotes ergaben in 100 Teilen Trockensubstanz:

	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstoffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Mais . .	11,03	4,68	1,32	2,82	80,15	98,68
Kot . .	25,82	13,14	17,69	9,08	34,25	82,31

Verdauungskoeffizienten.

Die im vorhergehenden gefundenen Resultate werden zur Berechnung der Verdauungskoeffizienten benutzt:

	Trockensubstanz	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
4 kg Maisschrot	3416,00	376,79	159,87	45,09	96,33	2737,92	3370,92
927,3 g Kot .	256,05	66,19	33,64	45,29	23,25	87,68	210,76
verdauter Mais g	3159,95	310,60	126,23	— 0,20	73,08	2650,24	3160,16
verdauter Mais %	92,50	82,43	78,96	—	75,86	96,80	93,75

Die Ergebnisse entsprechen denen der früheren Versuche.

2. Periode. Feines Schrot.

Diesmal wurde das Schrot durch Einsetzen eines 1 mm Siebes in die Schrotmühle gewonnen. Die mechanische Analyse ergab:

über $1^1/_2$ mm	1 mm	$^1/_2$ mm	unter $^1/_2$ mm	Verlust
—	2,35%	63,65%	33,70%	0,30%

Es waren also: über 1 mm = 2,35, unter 1 mm = 97,65%. Demnach waren gegenüber der vorigen Periode 34,85% mehr Teile unter 1 mm vorhanden.

Futter.

Die Tiere erhielten zusammen täglich 4 kg Maisschrot mit 5 l Wasser. Beim Abwiegen für die ganze Periode hatte der Mais einen Trockensubstanzgehalt von 86,30%. Die Vorfütterung lief vom 19.—23. Juni, die Hauptfütterung vom 24.—30. Juni 1924.

Kot.

An Kot wurde täglich abgeschieden:

Datum	frischer Kot	abgewogen	lufttrockener Kot
	g	g	g
24. Juni	776	77,6	25,2
25. „	960	96,0	31,3
26. „	766	76,6	25,7
27. „	794	79,4	26,7
28. „	613	61,3	20,3
29. „	541	54,1	17,8
30. „	679	67,9	22,4
Gesamt	5129	512.9	1694
Mittel	732,7	73,27	242,00

Trockensubstanz des Kotes.

frischer Kot	lufttrockener Kot	Trockensubstanz des lufttrockenen Kotes	Trockensubstanz des frischen Kotes
732,7 g	242,00 g	90,44%	218,87 g

Die Analysen

ergaben in 100 Teilen Trockensubstanz:

	Roh-protein	Roh-fett	Asche	Roh-faser	Stickstoffreie Extraktstoffe	Organiscshe Substanz
Mais . .	11,03	4,68	1,32	2,82	80,15	98,68
Kot . .	22,34	15,69	20,60	9,75	31,62	79,40

Berechnung der Verdauungskoeffizienten:

	Trocken-substanz	Roh-protein	Rohfett	Asche	Roh-faser	Stickstoff-freie Ex-traktstoffe	Orga-nische Substanz
4 kg Maisschrot	3452,00	380,76	161,56	45,57	97.35	2766,76	3406,43
732,7 g Kot . .	218,87	48,90	34,34	45,09	21,37	69,21	173,78
verdauter Mais g	3233,13	331,86	127,22	0,48	75,98	2697,55	3232,65
verdauterMais%	93,66	87,16	78,75	1,05	78,05	97,50	94,90

Vergleichen wir dieses Ergebnis mit dem der vorigen Periode, so zeigt sich, daß der Mais (1 mm Schrotung) nur um ein geringes besser verdaut worden ist. Dieses Plus beträgt in der organischen Substanz 1,15%. Da außerdem diese 1,15% noch innerhalb der Fehlergrenze liegen, so läßt sich hieraus ableiten, daß die Verbesserung in der Verdaulichkeit bei einer Zerkleinerung des Mais über 3 mm hinaus viel zu gering ist, um die höheren Schrotungskosten zu rechtfertigen.

3. Periode. Grobes Schrot.

Um festzustellen, wie sich die Verdaulichkeit des Mais bei grober Schrotung gestalten würde, wurde ein 15 mm □ Sieb eingesetzt. Das Material, das hierbei entstand, kann man kaum als Schrot bezeichnen; es hatte mehr die Beschaffenheit von gebrochenem Mais, denn halbe und viertel Körner waren zahlreich darin vorhanden. In der Siebanalyse waren:

über 3 mm	2 mm	1½ mm	1 mm	½ mm	unter ½ mm	Verlust
9,80%	17,25%	15,35%	15,45%	27,15%	14,70%	0,30%

Im ganzen: über 1 mm = 57,85%, unter 1 mm = 42,15%.

Im Futter waren also gegenüber der ersten, als der Normalperiode, rund 20% weniger Teilchen unter 1 mm.

Futter.

Von dem groben Schrot, dessen Trockensubstanz 86,19% betrug, erhielten die Tiere pro Tag 4 kg wiederum mit 5 l Wasser angerührt. Vorfütterung: 1.—5. Juli. Hauptfütterung: 6. bis 12. Juli 1924. Gewichte der Tiere am 13. Juli: Schwein I 103,0 kg; Schwein II 102,9 kg. Die Anfangsgewichte wurden nicht festgestellt.

Kot.

Datum	frischer Kot	abgewogen	lufttrockener Kot
	g	g	g
6. Juli	1123	112,3	36,6
7. „	1613	161,3	50,3
8. „	1593	159,3	49,6
9. „	925	92,5	27,4
10. „	1578	157,8	47,8
11. „	1366	136,6	41,5
12. „	1208	120,8	35,7
Gesamt .	9406	940,6	2889
Mittel	1343,7	134,37	412,71

Trockensubstanz des Kotes:

frischer Kot	lufttrockener Kot	Trockensubstanz des lufttrockenen Kotes	Trockensubstanz des frischen Kotes
1343,7 g	412,71 g	89,95%	371,26 g

Analysen.

	Roh-protein	Roh-fett	Asche	Roh-faser	Stickstoffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Mais . .	11,03	4,68	1,32	2,82	80,15	98,68
Kot . .	21,35	17,52	12,23	11,61	37,29	87,77

Diesmal erschienen im Kot viele große Körnerteile so, wie sie sich im Futter vorgefunden hatten. Die Tiere hatten sich also nicht die Mühe gegeben, die zerbrochenen Körner weiter zu zerkleinern, die dann fast unversehrt den Darmkanal passierten. Infolgedessen sinkt auch die Verdaulichkeit des Mais, wie die Berechnung der Verdauungskoeffizienten zeigt:

	Trocken-substanz	Roh-protein	Rohfett	Asche	Roh-faser	Stickstoff-freie Ex-traktstoffe	Orga-nische Substanz
4 kg Maisschrot	3447,60	380,28	161,35	45,51	97.22	2763,24	3402,09
1343,7 g Kot .	371,26	79,26	65,05	45,41	43,11	138,44	325,86
verdauter Mais g	3076,34	301,02	96,30	0,10	54,11	2624,80	3076,23
verdauterMais%	89,23	79,16	59,68	0,22	55,66	94,99	90,42

Die organische Substanz ist um 3,30% schlechter verdaut als in Periode 1. Ebenso ist die Verdaulichkeit der anderen Nährstoffe gesunken und zwar das Rohprotein um rund 3%, das Fett um 19% und die Rohfaser um 20%. Die stickstoffreien

Extraktstoffe zeigen mit 2% nur eine geringe Abnahme der Verdaulichkeit.

4. Periode. Ganze Körner.

Futter.

Dieser Versuch, dessen Vorfütterung vom 17.—21., und dessen Hauptfütterung vom 22.—28. Juli lief, sollte der Untersuchung von Mais ohne jede Zerkleinerung dienen. Zu diesem Zweck wurden den Tieren je Tag 2 kg Maisschrot (3 mm), die mit $2^1/_2$ l Wasser angerührt waren, gereicht. Wenn diese Ration verzehrt war, erhielten die Tiere 2 kg Maiskörner trocken. Mittags bekamen sie $2^1/_2$ l Wasser zu saufen. Das Futter wurde für die ganze Dauer dieser und der folgenden Periode abgewogen und zeigte eine Trockensubstanz von:

Maisschrot 86,37%, Maiskörner 86,25%.

Kot.

Die tägliche Kotmenge war:

Datum	frischer Kot	abgewogen	lufttrockener Kot
	g	g	g
22. Juli	912	91,2	28,5
23. „	1673	167,3	51,5
24. „	1167	116,7	36,7
25. „	1066	106,6	35,1
26. „	606	60,6	19,8
27. „	2124	212,4	65,6
28. „	737	73,7	21,8
Gesamt	8285	828,5	2590,0
Mittel	1183,6	118,36	370,0

Trockensubstanz des Kotes.

frischer Kot	lufttrockener Kot	Trockensubstanz des lufttrockenen Kotes	Trockensubstanz des frischen Kotes
1183,06 g	370,00 g	88,77%	328,45 g

Analysen.

	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstoffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Mais . .	11,03	4,68	1,32	2,82	80,15	98,68
Kot . .	22,58	17,06	13,89	10,63	35,84	86,11

Die Beschaffenheit des Kotes war eine ähnliche, wie die der vorhergehenden Periode. Wieder waren viele größere Körner-

stücke sichtbar. Die Berechnung der Verdauungskoeffizienten für die Maiskörner, zu der wir die im ersten Versuch ermittelte Verdaulichkeit des 3 mm Schrotes berücksichtigen müssen, ergibt:

	Trockensubstanz	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
2 kg Maisschrot	1727,40	190,53	80,84	22,80	48,71	1384,52	1704,60
2 kg Maiskörner	1725,00	190,27	80,73	22,77	48,65	1382,58	1702,23
Summa	3452,40	380,80	161,57	45,57	97,36	2767,10	3406,83
1183,6 g Kot .	328,45	74,16	56,03	45,62	34,91	117,72	282,83
verdaut	3123,95	306,64	105,54	— 0,05	62,45	2649,38	3124,00
ab für Maisschrot	1597,80	157,06	63,83	--	36,96	1340,10	1598,00
verdaute Körner g	1526,15	149,58	41,71	—	25,49	1309,28	1526,00
„ „ %	88,47	78,61	51,67	—	52,39	94,70	89,65

Zur besseren Übersicht werden diese Ergebnisse den Verdauungskoeffizienten der Periode 3 gegenübergestellt:

	Trockensubstanz	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Schrot 15 mm .	89,23	79,16	59,68	0,22	55,66	94,99	90,42
trockene Körner	88,47	78,61	51,67	—	52,39	94,70	89,65

Beide Versuche ergeben fast dieselbe Verdaulichkeit der einzelnen Nährstoffe. Nur Fett und Rohfaser zeigen eine kleine Abweichung und zwar wurde in Periode 3 das Fett um 8%, die Rohfaser um 3% besser verdaut als in Periode 4. Die Kauarbeit der Tiere leistete dasselbe wie die 15 mm Schrotung. Da aber durch diese Arbeitsleistung eine erhebliche Anzahl von Kalorien verloren geht, so ist es fraglich, ob die Verwertung der Maiskörner gegenüber dem Schrot die gleiche ist. Dies festzustellen ist Aufgabe eines vergleichenden Mastversuches mit Schrot und Körnern, der zurzeit noch nicht abgeschlossen ist.

5. Periode. Einfluß des Einquellens.

Die Maiskörner, die während dieses Versuches zur Fütterung kamen, waren mit 2,5 l Wasser, — das die Tiere in der vorher-

gehenden Versuchsperiode mittags erhielten — 24 Stunden gequellt. Nach dieser Zeit waren die Körner so weich, daß sie sich leicht mit dem Fingernagel zerteilen ließen. Diese Stundenzahl wurde gewählt, weil einmal die Körner bei der warmen Jahreszeit nach einer Quellung von 48 Stunden schon leicht säuerlich rochen, und zudem für die Praxis im allgemeinen nur eine Einquellung am Tage vor dem Gebrauch in Frage kommt.

Futter.

Da das Futter, wie bereits gesagt, für diesen Versuch gleichzeitig mit dem des vorigen abgewogen wurde, so gelangte auch hier das Schrot mit 86,37 %, die Körner mit 86,25 % Trockensubstanz zur Verfütterung. Auch diesmal erhielten die Tiere 2kg 3 mm Schrot mit 2,5 l Wasser angerührt; nach dessen Verzehr 2 kg der gequellten Körner mitsamt dem Weichwasser. Vom 4.—11. August dauerte die Hauptfütterung, der eine fünftägige Vorfütterung vom 29. Juli bis 4. August vorausging.

Kot.

Die während der Hauptfütterung abgeschiedenen Kotmengen waren:

Datum	frischer Kot	abgewogen	lufttrockener Kot
	g	g	g
4. August	1653	165,3	51,7
5. „	1251	125,1	40,2
6. „	1263	126,3	40,5
7. „	1236	123,6	39,5
8. „	1351	135,1	42,8
9. „	2068	206,8	65,1
10. „	638	63,8	20,3
Gesamt	9460	946,0	3001
Mittel	1351,4	135,14	428,71

Trockensubstanz des Kotes.

frischer Kot	lufttrockener Kot	Trockensubstanz des lufttrockenen Kotes	Trockensubstanz des frischen Kotes
1351,4 g	428,71 g	87,71 %	384,59 g

Analysen.

	Roh-protein	Roh-fett	Asche	Roh-faser	Stickstoffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Mais . .	11,03	4,68	1,32	2,82	80,15	98,68
Kot . .	17,85	15,45	11,59	11,80	43,31	88,41

	Trocken-substanz	Roh-protein	Roh-fett	Asche	Roh-faser	Stickstoff-freie Ex-traktstoffe	Orga-nische Substanz
2 kg Maisschrot .	1727,40	190,53	80,84	22,80	48,71	1384,52	1704,60
2 kg Maiskörner .	1725,00	190,27	80,73	22,77	48,65	1382,58	1702,23
Summa	3452,40	380,80	161,57	45,57	97,36	2767,10	3406,83
1351,4 g Kot . .	384,59	68,65	59,42	44,57	45,38	166,57	340,02
verdaut g . . .	3067,81	312,15	102,15	1,00	51,98	2600,53	3066,81
ab für Maisschrot .	1597,80	157,06	63,83	—	36,96	1340.10	1598,00
verdaute Körner g	1470,01	155,09	38,32	1,00	15,02	1260,43	1468,81
verdaute Körner %	85,22	81,51	47,47	4,39	30,87	91,11	86,26

Vergleichen wir diese Ergebnisse mit den im vorigen Versuch gefundenen, so zeigt sich eine Verminderung des Verdauungskoeffizienten der organischen Substanz um mehr als 3%. Die Verdaulichkeit der einzelnen Nährstoffe ist geringer geworden; besonders stark bei der Rohfaser, die um rund 21,5% schlechter verdaut wurde. Nur die Verdaulichkeit des Eiweiß zeigt mit nahezu 3% eine kleine Verbesserung.

Fragen wir nach der Ursache der schlechteren Verdauung der eingeweichten Körner gegenüber den trocken gefütterten, so kann man sie folgendermaßen erklären: In Periode 4 haben die Tiere die trockenen Körner besser gekaut und eingespeichelt, während die weichen Körner der fünften Periode, kaum gekaut, verschlungen wurden. Dies machte sich auch im Kot bemerkbar. In ihm kamen manche Körner unzerkleinert vor.

Freßzeiten.

Um festzustellen, daß die Tiere die trockenen Körner gut, die eingequellten aber nur schlecht kauen, wurde die Zeit beobachtet, die die Tiere brauchten, um das Futter zu verzehren. Da dies so bemessen war, daß die Tiere nicht völlig gesättigt waren, so fraßen sie den Trog sogleich blank. Als Anfangszeit für die Zeitermittlung wurde der Augenblick genommen, wenn der Trog hineingeklappt wurde. Hatten dann die Tiere ausgefressen, so hoben sie die Köpfe, um neues Futter zu erhalten. Dieser Augenblick war der Schluß der Beobachtung. Da die Tiere das Schrot und die Körner nacheinander erhielten, wurde die Freßzeit für jedes Futter einzeln beobachtet. Im Mittel von

4 Tagen brauchten die Schweine zum Verzehr der täglichen Schrotmenge 9′ 40″, zum Verzehr der trockenen Körner 48′ 25″. In gleicher Weise wurde die Freßzeit für die eingeweichten Körner ermittelt. Zum Konsum des Schrotes brauchten die Schweine auch hier 9′ 30″, da es Schrot desselben Feinheitsgrades war. Um die gequellten Körner zu verzehren, benötigten sie 33′ 50″.

Die Gegenüberstellung der Freßzeiten ergibt:

2 kg Schrot mit Wasser angemengt	2 kg Körner
9′ 40″	trocken 48′ 25″
9′ 30″	gequellt 33′ 50″
	gequellte Körner kürzer 14′ 35″

Aus diesen Zahlen läßt sich ersehen: Die trocken gefütterten Körner werden sorgfältiger gekaut, eingespeichelt und daher auch besser verdaut; die eingeweichten dagegen in viel kürzerer Zeit verschlungen. Vom Standpunkt der Verdaulichkeit hat es also keinen Wert, Mais 24 Stunden vor der Verfütterung zu quellen.

Eine weitere interessante Beobachtung wurde gemacht. Nachdem die Tiere nochmals nach der 5. Versuchsperiode an 2 Tagen, 11. und 12. August, 2 kg Maisschrot und 2 kg trockene Maiskörner erhalten hatten, bekamen sie von da ab täglich 4 kg Maisschrot, mittelfein, ohne Körner.

Im Kot wurden beobachtet:

Datum	Anzahl der Körner	
13.—15. August	zahlreich	
16. „	5	
17. „	3	
18. „	8	nur bei einem Tier
19. „	3	
20. „	0	

Das grobe Material, wie es die Körner sind, hatte also 7 Tage gebraucht, um den Darmkanal völlig zu passieren. Wir wissen, daß sich grobes Futter oft in den Poschen des Darmes lagert. Wenn also ein einschneidender Futterwechsel in einer Reihe von Versuchsperioden vorgenommen wird, muß auch bei Verdauungsversuchen mit Schweinen die Vorfütterung auf 7 Tage angesetzt werden.

II. Sojabohnenschrot.

6. Periode. Normales Schrot.

Dieser Versuch wurde mit Sojabohnenschrot durchgeführt. Wie die Analyse zeigte, handelte es sich um entfettetes Material.

Futter.

Die Futterration bestand zunächst aus 3 kg Maisschrot (3 mm) und 1,5 kg Sojabohnenschrot. Da die Tiere jedoch Futterreste zurückließen, mußte der Versuch abgebrochen werden. Als neue Ration erhielten die Tiere 3 kg Maisschrot (3 mm), das einen Trockensubstanzgehalt von 85,76% hatte, und 1 kg Sojabohnenschrot, dessen Trockensubstanzgehalt 85,73% betrug. An Wasser wurden 7 l gegeben. Diese Futtermenge fraßen die Schweine restlos auf, sodaß die Vorfütterung vom 4.—9. September und die Hauptfütterung vom 10.—16. September durchgeführt werden konnten.

Die Gewichte der Tiere waren:

	4. September	17. September	Zunahme
Schwein I	125,1 kg	131,7 kg	+ 6,6 kg
Schwein II	122,9 kg	129,1 kg	+ 6,2 kg

Kot.

Die Kotmengen betrugen:

Datum	frischer Kot	abgewogen	lufttrockener Kot
	g	g	g
10. September	1537	153,7	40,65
11. „	910	91,0	24,9
12. „	1546	154,6	42,6
13. „	1248	124,8	33,7
14. „	913	91,3	24,5
15. „	1273	127,3	34,5
16. „	1312	131,2	35,75
Gesamt	8739	873,9	2366,0
Mittel	1248,4	124,84	295,75

Trockensubstanz des Kotes:

frischer Kot	lufttrockener Kot	Trockensubstanz des lufttrockenen Kotes	Trockensubstanz des frischen Kotes
1248,4 g	295,75 g	92,14%	311,44 g

Analysen.

	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Mais	11,03	4,68	1,32	2,82	80,15	98,68
Sojabohnenschrot	52,80	1,88	4,07	7,46	33,79	95,93
Kot	30,40	14,69	17,54	10,08	27,29	82,46

Die Verdauungskoeffizienten

des Sojabohnenschrotes, zu deren Berechnung auch hier die Verdaulichkeit des im ersten Versuch benutzten 3 mm Maisschrotes berücksichtigt werden muß, ergeben folgendes Bild:

	Trockensubstanz	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
3 kg Mais	2572,80	283,79	120,41	33,96	72,55	2062,10	2538,84
1 kg Sojabohnenschrot	857,30	452,65	16,12	34,89	63,95	289,68	822,41
Summa	3430,10	736,44	136,53	68,85	136,50	2351,78	3361,25
1248,4 g Kot . . .	311,44	94,68	45,76	54,63	31,39	84,99	256,81
verdaut g	3118,66	641,76	90,78	14,22	105,11	2266,79	3104,44
ab für Mais	2379,90	233,93	95,08	—	55,04	1996,10	2380,12
verdautes Sojabohnenschrot g	738,76	407,83	−4,30	14,22	55,07	270,69	724,32
verdautes Sojabohnenschrot %	86,17	90,10	—	40,76	78,29	93,44	88,07

Die Ergebnisse stimmen mit den im „Landwirtschaftlichen Kalender von Mentzel und v. Lengerke“ angegebenen befriedigend überein.

III. Gerste, Gerstenfuttermehl und Weizenkleie.

Welchen Einfluß eine Schrotung auf $^1/_2$ mm Feinheit auf die Verdaulichkeit ausübt, sollten die nächsten Perioden zeigen. Es wurde untersucht: Gerstenfuttermehl, Gerste und Weizenkleie, je einmal in normaler Schrotung gefüttert — d. h. die Kleien in der Feinheit, wie sie die Mühle liefert, die Gerste 3 mm fein, — und je einmal in $^1/_2$ mm Schrotung, vergleichend. Da auch bei den Versuchen mit Kleie Gerstenschrot als Beifutter gegeben wurde, so sollen erst die mit Gerste durchgeführten Versuche besprochen werden; dann die mit Gerstenfuttermehl und Weizenkleie.

10. Periode. Normales Gerstenschrot.

In dieser Versuchsperiode bekamen die Tiere die Gerste in normaler Schrotung, d. h. so wie sie in der hiesigen Versuchsstation allgemein zur Fütterung gelangt. Das Sieb an der Schrotmühle ist auch hierbei dasselbe 3 mm Rundlochsieb, das schon bei dem ersten Versuch zur Herstellung des Maisschrotes diente.

Die Siebprobe des 3 mm Gerstenschrotes ergab in 100 Teilen:

über 3 mm	2 mm	1½ mm	1 mm	½ mm	unter ½ m	Verlust
—	6,65	22,60	24,45	29,80	16,25	0,25

Um mit der folgenden Periode vergleichen zu können, fassen wir zusammen in Prozente: Über ½ mm = 83,5 %; unter ½ mm = 16,5 %.

Futter.

Die Futterration bestand aus 4 kg Gerstenschrot (3 mm), das mit 7 l Wasser angerührt wurde. Das Gerstenschrot hatte einen Trockensubstanzgehalt von 83,79 %. Es lief die Vorfütterung vom 12.—18. Novbr., die Hauptfütterung vom 19.—25. Novbr. 1924. Die Versuchstiere wogen:

Datum	Schwein I	Schwein II
12. November	139,5 kg	149,3 kg
26. „	144,8 „	151,0 „
	+ 5,3 kg	+ 1,7 kg

Kot.

An Kot wurden täglich folgende Mengen ausgeschieden:

Datum	frischer Kot	abgewogen	lufttrockener Kot
	g	g	g
19. November	1 740	174,0	53,2
20. „	2 686	268,6	78,0
21. „	2 754	275,4	82,9
22. „	2 740	274,0	82,1
23. „	2 837	283,7	83,8
24. „	1 643	164,3	43,75
25. „	3 515	351,5	101,9
Gesamt	17 915	1791,5	5256,5
Mittel	2559,3	255,93	750,93

Trockensubstanz des Kotes.

frisch	lufttrocken	Trockensubstanz des lufttrockenen Kotes	Trockensubstanz des frischen Kotes
2559,3	750,93	91,57	687,62

Analysen.

In der Trockensubstanz waren in Prozenten enthalten:

	Roh-protein	Roh-fett	Asche	Roh-faser	Stickstoffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gerste . .	12,27	2,63	2,89	6,48	75,73	97,11
Kot . . .	10,76	5,86	13,46	29,27	40,65	86,54

Verdauungskoeffizienten.

	Trocken-substanz	Roh-protein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstoff-freie Extraktstoffe	Organische Substanz
4 kg Gerste	3358,80	412,12	88,34	97,07	217,65	2543,60	3261,70
2559,3 g Kot	687,62	73,99	40,30	92,56	201,27	279,52	595,07
verdaute Gerste g . .	2671,18	338,13	48,04	4,51	16,38	2264,08	2666,63
„ „ % . .	79,53	82,06	54,39	4,65	7,53	89,01	81,76

Die Resultate sind als normal anzusehen. Zu beachten ist bei diesem Versuch, daß am ersten Tage der Hauptfütterung eine sehr geringe Menge Kot anfiel (1740 g gegen 2559,3 g im Mittel). Anzunehmen ist, daß die Menge, die am 18. November produziert wurde, erheblich über dem Mittel lag. Schaltet man den ersten Tag des Versuches aus und benutzt nur den 2.—7. Tag zur Berechnung der Verdauungskoeffizienten, so erhält man für die Trockensubstanz einen solchen von 78,54 %. Es entspricht dies einem Versuchsfehler von genau 1 %. Man kann daraus ersehen, daß man bei einem Versuche darauf achten muß, daß er weder mit einer außergewöhnlich hohen noch niedrigen Zahl beginnt, beziehungsweise schließt, es sei denn, daß ein anderer Tag einen Ausgleich herbeiführt (vergleiche Kotmenge am 24. und 25. Novbr.).

13. Periode. Feines Gerstenschrot.

Vergleichend mit dem vorhergehenden Versuch wurde der folgende durchgeführt. Die Lochweite des Siebes an der Schrotmühle war $^1/_2$ mm. Von diesem Material erhielten die Tiere 4 kg mit 7 l Wasser angerührt. Das Futter hatte eine ausgesprochen kleistrige Beschaffenheit. Trotzdem verzehrten es die Tiere restlos. Am zweiten Tage der Vorfütterung erbrach ein Schwein das Futter und zwei Tage darauf wiederum. Der Versuch mußte daher abgebrochen werden und die Tiere erhielten am folgenden Tage 4 kg Gerstenschrot 3 mm, um den eventuell empfindlich gewordenen Magen auszuheilen.

Futter.

Am 9. Januar 1925 wurde der Versuch wieder aufgenommen mit einer Vorfütterung, die bis zum 13. Januar reichte. An diese

schloß sich die Hauptfütterung bis zum 20. Januar. Diesmal setzte sich die Futterration zusammen aus

2 kg Gerstenschrot 3 mm und
2 kg Gerstenschrot $^1/_2$ mm,

wiederum mit 7 l Wasser angerührt. Mit der so zusammengesetzten Ration konnte der Versuch ohne Zwischenfall zu Ende geführt werden. Das Gewicht der Tiere war:

Datum	Schwein I	Schwein II
	kg	kg
3. Januar 1925	157,5	162,2
21. Januar 1925	161,9	167,4
Zunahme	+ 4,4	+ 5,2

Kotmenge.

Datum	frisch	abgewogen	lufttrocken
	g	g	g
14. Januar	1 495	149,5	49,8
15. „	2 609	260,9	86,2
16. „	2 078	207,8	64,0
17. „	1 660	166,0	55,3
18. „	2 686	268,6	80,2
19. „	2 584	258,4	86,2
20. „	1 830	183,0	56,7
Summa	14 942	1494,2	4784,0
Mittel	2134,6	213,46	683,43

Trockensubstanz des Kotes.

frisch	lufttrocken	Trockensubstanz des lufttrockenen Kotes	Trockensubstanz des frischen Kotes
g	g	%	g
2134,6	683,43	91,39	624,59

Analysen.

In 100 Teilen Trockensubstanz waren enthalten:

	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstoffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gerste . .	12,27	2,63	2,89	6,48	75,73	97,11
Kot . . .	11,11	4,96	11,83	28,39	43,71	88,17

Verdauungskoeffizienten.

(Siehe die Tabelle S. 211 oben.)

Vergleichend mit der vorhergehenden Periode ist besser verdaut:

	Organische Substanz	Rohprotein	Rohfett	Rohfaser	Stickstoffreie Extraktstoffe
um	2,84 %	2,34 %	21,14 %	22,49 %	0,61 %

	Trocken-substanz	Roh-protein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstoff-freie Extraktstoffe	Organische Substanz
2 kg Gerste 3 mm . . .	1665,60	204,37	43,81	48,13	107,93	1261,36	1617,47
2 kg Gerste $^1/_2$ mm . . .	1709,60	209,76	44,96	49,41	110,78	1294,69	1660,19
Summa	3375,20	414,13	88,77	97.54	218,71	2556,05	3277,66
2134,6 g Kot	624,59	69,39	30,98	73,88	177,32	273,01	550.71
verdaut g	2750,61	344,74	57,79	23,66	41,39	2283,04	2726.95
ab für Gerste 3 mm . .	1324,65	167,70	23,83	2,24	8,13	1122,75	1322,41
verdaute Gerste $^1/_2$ mm g	1425,96	177,04	33,96	21,42	33,26	1160,29	1404,54
„ „ „ „ %	83,41	84,40	75,53	43,35	30,02	89,62	84,60

Besonders beachtenswert ist die um über 20% höhere Verdaulichkeit der Rohfaser und des Fettes. Weiter zeigte der Versuch, daß es nicht möglich ist, mit der Feinheit des Schrotes beliebig weit herunter zu gehen, da Magen und Darm auch eines gewissen mechanischen Reizes bedürfen, der bei reinem $^1/_2$ mm Gerstenschrot fehlte. Die Tiere erbrachen wohl aus diesem Grunde das zuerst gereichte Futter.

8. Periode. Normales Gerstenfuttermehl.

Welchen Einfluß eine starke Zerkleinerung auf die Verdaulichkeit von Gerstenfuttermehl ausübt, sollte die 9. Versuchsperiode zeigen. Um dies festzustellen, war es zunächst nötig, einen Verdauungsversuch mit Gerstenfuttermehl zu machen so, wie es die Mühle liefert. Das Gerstenfuttermehl hatte in der „Mühlenlieferung“ in Prozenten:

über 3 mm	2 mm	$1^1/_2$ mm	1 mm	$^1/_2$ mm	unter $^1/_2$ mm	Verlust
0,225	2,05	8,825	13,075	36,33	38,90	0,6

Insgesamt waren:

über $^1/_2$ mm = 60,5%, unter $^1/_2$ mm = 39,5%.

Futter.

Da die Tiere sich weigerten, genügend von dem zu untersuchenden Material aufzunehmen — bei 3 kg ließen sie noch Futterreste —, so wurde ihnen eine zusammengesetzte Futtermischung vorgelegt. Diese bestand aus 1,5 kg Gerstenschrot 3 mm und 1,5 kg Gerstenfuttermehl mit 7 l Wasser. Diese Futtermenge fraßen sie restlos. Die Trockensubstanzen des Futters waren:

Gerstenschrot . . 83,59%
Gerstenfuttermehl . 88,61%.

Die Vorfütterung dauerte vom 18.—22., der eigentliche Versuch vom 23.—30. Oktober. Die Versuchsschweine wogen:

Datum	Schwein I	Schwein II
18. Oktober . . .	138,3 kg	142,3 kg
31. „ . . .	139,1 „	144,9 „
Zunahme	+ 0,8 kg	+ 2,6 kg

Kot.

In der Zeit der Hauptfütterung wurden die nachstehenden Kotmengen ausgeschieden:

Datum	frisch	abgewogen	lufttrocken
	g	g	g
23. Oktober	1 633	163,3	58,7
24. „	2 563	256,3	83,7
25. „	2 399	239,9	79,7
26. „	2 070	207,0	65,1
27. „	2 489	248,9	81,8
28. „	3 047	304,7	93,2
29. „	1 600	160,0	55,5
30. „	2 842	284,2	94,3
Summa	18 643	1864,3	6120,0
Mittel	2330,4	233,04	765,0

Trockensubstanz des Kotes.

frisch	lufttrocken	Trockensubstanz des lufttrockenen Kotes	Trockensubstanz des frischen Kotes
g	g	%	g
2330,4	765,00	92,13	704,79

Der Kot wurde acht Tage lang gesammelt, da sowohl der erste als auch der siebente Tag ungewöhnlich niedrige Mengen ergeben hatten.

Analysen.

In Prozenten der Trockensubstanz enthielten:

	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gerste	12,27	2,63	2,89	6,48	75,73	97,11
Gerstenfuttermehl . .	13,63	4,27	11,12	9,79	61,19	88,88
Kot	10,35	3,65	21,54	26,89	37,57	78,46

Verdauungskoeffizienten.

	Trocken-substanz	Roh-protein	Roh-fett	Asche	Roh-faser	Stickstoff-freie Ex-traktstoffe	Orga-nische Substanz
1,5 kg Gerste . .	1253,85	153,85	32,98	36,24	81,25	949,58	1217,60
1,5 kg Gerstenfutter-mehl	1329,15	181,17	56,76	147.81	130,12	813,34	1181,35
Summa	2583,00	335,02	89,74	184,05	211,37	1762,92	2399,00
2330 g Kot . . .	704,79	72,95	25,73	151,81	189,52	264,79	552,98
verdaut Summa	1878,21	262,07	64,01	32,24	21,85	1498,13	1845,98
ab für Gerste . .	997.22	126,25	17.94	1,69	6,12	845,22	995,50
verdautes Gersten-futtermehl g . .	880,99	135,82	46,07	30,55	15,73	652,91	850,48
verdautes Gersten-futtermehl % .	66,29	74,96	81,16	20,66	12,10	80,28	71,99

9. Periode. Feines Gerstenfuttermehl.

Das Gerstenfuttermehl, das in diesem Versuch zur Fütterung gelangte, wurde durch die Schrotmühle geschickt, die mit einem $^1/_2$ mm Rundlochsieb versehen war.

Futter.

Hiervon erhielten die Tiere 1,5 kg. Ebenso wie im vorhergehenden Versuch, mit dem dieser vergleichend durchgeführt wurde, bekamen sie noch 1,5 kg Gerstenschrot 3 mm. Das gesamte Futter wurde mit 7 l Wasser angefeuchtet. Als das Futter abgewogen wurde, hatte das Gerstenfuttermehl einen Gehalt an Trockensubstanz von 89,01 %, das Gerstenschrot einen solchen von 83,42 %. Vorfütterung vom 31. Oktober bis 4. November. Hauptfütterung vom 5.—11. November 1924. Gewicht der Tiere:

Datum	Schwein I	Schwein II
31. Oktober . . .	139,1 kg	144,9 kg
12. November . .	139,5 kg	149,3 kg
Zunahme	+ 0,4 kg	+ 4,4 kg

Kot.

Die tägliche Kotmenge betrug:

Datum	frisch g	abgewogen g	lufttrocken g
5. November . . .	1 529	152,9	57,2
6. „	1 468	146,8	53,7
7. „	2 554	255,4	93,0
8. „	1 435	143,5	49,2
9. „	1 677	167,7	60,2
10. „	2 686	268,6	94,8
11. „	1 894	189,4	67,4
Summa	13 243	1324,3	4755,0
Mittel	1891,9	189,19	679,29

Trockensubstanz des Kotes.

frisch	lufttrocken	Trockensubstanz des lufttrockenen Kotes	Trockensubstanz des frischen Kotes
g	g	%	g
1891,9	679,29	92,14	625,91

Analysen.

Es enthielten in Prozenten der Trockensubstanz:

	Roh-protein	Roh-fett	Asche	Roh-faser	Stickstoff-freie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gerste	12,27	2,63	2,89	6,48	75,73	97,11
Gerstenfuttermehl . .	13,63	4,27	11,12	9,79	61,19	88,88
Kot	10,05	4,47	21,12	27,11	37,25	78,88

Verdauungskoeffizienten.

	Trocken-substanz	Roh-protein	Roh-fett	Asche	Roh-faser	Stickstoff-freie Extraktstoffe	Organische Substanz
1,5 kg Gerste . .	1251,30	153,53	32,91	36,16	81,08	947,62	1215,14
1,5 kg Gerstenfuttermehl	1335,15	181,98	57,01	148,47	130,71	816,98	1186,68
Summa	2586,45	335,51	89,92	184,63	211,79	1764,60	2401,82
1891,9 g Kot . .	625,91	62,90	27,98	132,19	169,68	233,16	493,72
verdaut Summa	1960,54	272,61	61,94	52,44	42,11	1531,44	1908,10
ab für Gerste . .	995,16	126,00	17,90	1,68	6,10	843,48	993,48
verdautes Gerstenfuttermehl g . .	965,38	146,60	44,04	50,76	36,00	687,96	914,62
verdautes Gerstenfuttermehl % .	72,23	80,56	77,20	34,19	27,55	84,21	77,07

Zum Vergleich werden die Ergebnisse des vorigen Versuches nochmals denen des letzten gegenübergestellt:

Gerstenfuttermehl							
Mühlenlieferung	66,29	74,96	81,16	20,66	12,10	80,28	71,99
$^1/_2$ mm	72,23	80,56	77,20	34,19	27,55	84.21	77,07

Besonders beachtenswert ist bei der feinen Schrotung die Erhöhung des Verdauungskoeffizienten der organischen Substanz um 5%. Auch die Verdaulichkeit der Rohfaser hat mit über 15% eine bedeutende Verbesserung erfahren. Weiter stieg die Verdaulichkeit des Eiweiß um 5,6% und die der stickstoffreien Extraktstoffe um 4%, während das Fett um 4% zurückblieb.

11. Periode. Normale Weizenkleie.

In welchem Maße eine Schrotung auf $^1/_2$ mm die Verdaulichkeit von Weizenkleie beeinflußt, sollte im Anschluß an die vorigen Versuche geprüft werden. Zu diesem Zweck war es nötig, zunächst die Verdauungsverhältnisse für Weizenkleie, so wie sie von der Mühle geliefert wird, festzustellen. Die mechanische Analyse ergab in Prozenten:

über 3 mm	2 mm	$1^1/_2$ mm	1 mm	$^1/_2$ mm	unter $^1/_2$ mm	Verlust
5,65	16,35	15,45	20,50	32,20	9,45	0,40

Es waren demnach:

über $^1/_2$ mm . . . . 90,15%, unter $^1/_2$ mm . . . . 9,85%.

Futter.

In dieser, wie auch der vergleichend durchgeführten Versuchsperiode, wurde 3 mm Gerstenschrot als Beifutter gegeben. Dieses wurde für beide Perioden gleichzeitig abgewogen und hatte einen Trockensubstanzgehalt von 83,20%. Die Tiere erhielten hiervon 1,5 kg und dazu 1,5 kg Weizenkleie (Mühlenlieferung), die beim Abwiegen für die ganze Periode einen Trockensubstanzgehalt von 83,95% hatte. Das tägliche Futter wurde mit 7 l Wasser gemengt. Die Vorfütterung dauerte vom 26. Novbr. bis 2. Dezbr., die Hauptfütterung vom 3.—9. Dezember 1924. Die Gewichte der Tiere zu Beginn und zu Ende des Versuches waren:

Datum	Schwein I	Schwein II
26. November	144,8 kg	151,0 kg
10. Dezember	147,2 „	153,2 „
Zunahme	+ 2.4 kg	+ 2,2 kg

Kot.

An den Tagen vom 3.—9. Dezember wurde täglich an Kot produziert:

Datum	frisch	abgewogen	lufttrocken
	g	g	g
3. Dezember . . .	3 435	343,5	85,8
4. „ . . .	2 966	296,6	70,85
5. „ . . .	3 405	340,5	81,5
6. „ . . .	2 640	264,0	65,6
7. „ . . .	3 728	372,8	89,1
8. „ . . .	3 343	334,3	79,2
9. „ . . .	3 102	310,2	77,3
Summa	22 619	2261,9	5493,5
Mittel	3231,3	323,13	784,79

Trockensubstanz des Kotes.

frisch	lufttrocken	Trockensubstanz des lufttrockenen Kotes	Trockensubstanz des frischen Kotes
g	g	%	g
3231,3	784,79	91,86	720,91

Analysen.

In 100 Teilen Trockensubstanz waren enthalten:

	Roh-protein	Roh-fett	Asche	Roh-faser	Stickstoffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gerste . . .	12,27	2,63	2,89	6,48	75,73	97,11
Weizenkleie .	16,91	5,42	6,52	10,29	60,86	93,48
Kot . . .	11,45	6,64	14,05	24,40	43,46	85,95

Verdauungskoeffizienten.

	Trocken-substanz	Roh-protein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstoff-freie Ex-traktstoffe	Orga-nische Substanz
1,5 kg Gerste	1248,00	153,13	32,82	36,07	80,87	945,11	1211,93
1,5 kg Weizenkleie . .	1259,25	212,93	68,25	82,10	129,59	766,37	1177,15
Summa	2507,25	366,06	101,07	118,17	210,46	1711,48	2389,08
3231,3 g Kot	720.91	82,54	47,84	101,29	175.90	313,31	619,63
verdaut Summa	1786,34	283,52	53,20	16,88	34,56	1398,17	1769,45
ab für Gerste	992.52	125,66	17,85	1,68	6,09	841,25	990,87
verdaute Weizenkleie g	793,82	157,86	35,35	15,20	28.47	556,92	778,58
„ „ %	63,04	74,14	51,80	18,52	21,97	72,67	66,14

12. Periode. Feine Weizenkleie.

Futter.

Die Futterration dieses vergleichsweise mit der 11. Periode durchgeführten Versuches bestand aus 1,5 kg Weizenkleie, die mit Hilfe eines $^1/_2$ mm Siebes in der Schrotmühle gemahlen war. Beim Abwiegen wies sie einen Trockensubstanzgehalt von 86,85% auf. Die Tiere erhielten dazu 1,5 kg Gerstenschrot 3 mm, das gleichzeitig mit dem in der vorigen Periode gefütterten abgewogen wurde. Sein Trockensubstanzgehalt war demnach ebenfalls 83,20%. Die tägliche Futtermenge wurde mit 7 l Wasser angerührt. Die achttägige Hauptfütterung lief vom 17.—24. Dezember; die vorausgehende 7tägige Vorfütterung vom 10.—16. Dezember 1924. Zu Beginn, beziehungsweise zu Ende des Versuches war das Gewicht der Tiere:

Datum	Schwein I	Schwein II
10. Dezember	147,2 kg	153,2 kg
25. „	148,2 „	155,4 „
Zunahme	+ 1,0 kg	+ 2,2 kg

Kot.

Folgende Tabelle zeigt die täglichen Kotmengen:

Datum	frisch	abgewogen	lufttrocken
	g	g	g
17. Dezember . . .	2 310	231,0	64,7
18. „ . . .	2 817	281,7	83,6
19. „ . . .	2 868	286,8	84,9
20. „ . . .	3 137	313,7	91,1
21. „ . . .	2 608	260,8	71,9
22. „ . . .	3 331	333,1	100,6
23. „ . . .	1 750	175,0	49,2
24. „ . . .	2 898	289.8	85,5
Summa	21 719	2171,9	6315,0
Mittel	2714,9	271,49	789,38

Der Kot wurde an 8 Tagen gesammelt, da der siebente Tag eine bedeutend unter dem Mittel gelegene Menge ergeben hatte.

Trockensubstanz des Kotes.

frisch	lufttrocken	Trockensubstanz des lufttrockenen Kotes	Trockensubstanz des frischen Kotes
g	g	%	g
2714,9	789,38	88,69	700,10

Analysen.

Die Analysen enthielten in Prozenten der Trockensubstanz:

	Roh-protein	Roh-fett	Asche	Roh-faser	Stickstoffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gerste . . .	12,27	2,63	2,89	6,48	75,73	97,11
Weizenkleie .	16,91	5,42	6,52	10,29	60,86	93,48
Kot	11,12	6,11	13,64	25,13	44,00	86,36

Verdauungskoeffizienten.

Die Berechnung der Verdauungsverhältnisse der feingemahlenen Weizenkleie ergibt:

	Trocken-substanz	Roh-protein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstoff-freie Ex-traktstoffe	Orga-nische Substanz
1,5 kg Gerste	1248,00	153,13	32,82	36,07	80,87	945,11	1211,93
1,5 kg Weizenkleie . .	1302,75	220,30	70,61	84,94	134,07	792,85	1217,81
Summa	2550,75	373,43	103,43	121,01	214,94	1737,96	2429,74
2714,9 g Kot	700,10	77,85	42,78	95,49	175,93	308,04	604,61
verdaut Summa	1850,65	295,58	60,65	25,52	39,01	1429,92	1825,13
ab für Gerste	992,52	125,66	17,85	1,68	6,09	841,25	990,87
verdaut Weizenkleie g	858,13	169,92	42,80	23,84	32,92	588,67	834,26
„ „ %	65,87	77,13	60,62	28,07	24,56	74,25	68,51

Diese Ergebnisse sind mit denen der 11. Periode zu vergleichen. Die Gegenüberstellung der Verdauungskoeffizienten zeigt folgendes Bild:

Weizenkleie							
Mühlenlieferung . . .	63,04	74,14	51,80	18,52	21,97	72,67	66,14
$^1/_2$ mm	65,87	77,13	60,62	28,07	24,56	74,25	68,51

Es wurde demnach das $^1/_2$ mm Schrot besser verdaut in Prozenten:

2,82	2,99	8,82	9,55	2,59	1,58	2,37

Die Verbesserung der Verdaulichkeit der Weizenkleie nach der Schrotung auf $^1/_2$ mm Feinheit ist nur eine verhältnismäßig geringe gewesen. Die Differenzen der Ergebnisse für die Verdaulichkeit der Nährstoffe liegen mit Ausnahme des Fettes in der Nähe des Versuchsfehlers, der bei Verdauungsversuchen 2 % beträgt. Innerhalb dieses Versuchsfehlers sind die stickstoffreien Extraktstoffe überhaupt nicht höher verdaut worden.

IV. Gerste in verschiedener Zubereitung.

Die folgenden Versuche befassen sich mit dem Einfluß verschiedener Zubereitungsmethoden auf die Verdaulichkeit der Gerste.

Es wurde Gerste geprüft, einmal als ganze Körner, dann als gekochte Körner, Gerstenschrot naß, gebrüht und trocken. Auch diese Fragen spielen in der landwirtschaftlichen Praxis eine große Rolle, sodaß ihre Prüfung notwendig war. Da kein Material mehr von der in der 8.—13. Periode gefütterten Gerste vorhanden war, so mußte ein neuer Versuch unternommen werden, der der 10. Periode entsprach. Es ist dies die 16. Periode. Zum besseren Vergleich werden erst die Versuche mit Gerstenschrot, dann die mit Körnern besprochen.

16. Periode. Nasses Gerstenschrot.

Während dieser Versuchsperiode bekamen die Tiere das Gerstenschrot, das mit dem 3 mm Sieb hergestellt war, zu einem dicken Brei angerührt, also in der Form, wie es bei Mast- und Verdauungsversuchen gereicht wird.

Futter.

Die Tiere erhielten 4 kg Gerstenschrot und 10 g Kochsalz mit 7 l Wasser. Das Gerstenschrot hatte einen Trockensubstanzgehalt von 86,29% als es für die gesamte Periode abgewogen wurde. Die siebentägige Vorfütterung begann am 24. Februar 1925; daran schloß sich vom 3.—9. März die Hauptfütterung. Zu Beginn des Versuches wog Schwein I 166,1 kg; Schwein II 168,9 kg.

Kot.

An Kot wurden täglich folgende Mengen abgeschieden:

Datum	frisch	abgewogen	lufttrocken
	g	g	g
3. März	2 593	259,3	75,4
4. „	2 400	240,0	74,8
5. „	3 775	377,5	112,4
6. „	2 818	281,8	86,5
7. „	2 378	237,8	69,6
8. „	2 768	276,8	84,6
9. „	2 890	289,0	84,9
Summa	19 622	1962,2	5882,0
Mittel	2803,1	280,31	840,29

Trockensubstanz des Kotes.

frisch	lufttrocken	Trockensubstanz des lufttrockenen Kotes	Trockensubstanz des frischen Kotes
g	g	%	g
2803,1	840,29	92,90	780,66

Analysen.

In der Trockensubstanz waren in Prozenten enthalten:

	Roh-protein	Roh-fett	Asche	Roh-faser	Stickstoffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gerste . .	13,18	3,19	2,99	7,36	73,28	97,01
Kot . . .	15,07	5,82	7,90	18,71	52,50	92,10

Berechnung der Verdauungskoeffizienten.

	Trocken-substanz	Roh-protein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstoff-freie Extraktstoffe	Organische Substanz
4 kg Gerstenschrot . .	3451,60	454,93	110,11	103,20	254,04	2529,30	3348,40
2803,1 g Kot	780,66	95,16	49,81	86,96	205,63	343,10	693,70
verdaut Gerstenschrot g	2670,94	359,77	60,30	16,24	48,41	2186,20	2654,70
„ „ %	77,38	79,08	54,77	15,74	19,05	86,43	79,28

Eine Gegenüberstellung dieser Verdauungskoeffizienten mit denen der 10. Periode zeigt, daß die im 10. Versuch gefütterte Gerste von etwas besserer Qualität war:

Gerste der 10. Periode	79,53	82,06	54,39	4,65	7,53	89,01	81,76
Gerste der 16. Periode	77,38	79,08	54,77	15,74	19,05	86,43	79,28
	— 2,16	— 2,98	+ 0,38	+11,09	+11,52	— 2,58	— 2,48

17. Periode. Gebrühtes Gerstenschrot.

Futter.

Die Futterration bestand aus 4 kg Gerstenschrot und 10 g Salz. Das Schrot hatte einen Trockensubstanzgehalt von 85,40%. Zum Anrühren des Futters wurden 7 l heißes Wasser benutzt. Die Vorfütterung währte vom 10.—16. März, die Hauptfütterung vom 17.—23. März 1925.

Kot.

Die ausgeschiedene Menge Kot während der Hauptfütterung war folgende:

Datum	frisch g	abgewogen g	lufttrocken g
17. März	2 187	218,7	65,9
18. „	3 368	336,8	101,1
19. „	2 792	279,2	86,9
20. „	2 970	297,0	94,0
21. „	2 350	235,0	76,9
22. „	2 662	266,2	78,9
23. „	3 100	310.0	96,5
Summa	1 9429	1942,9	6002,0
Mittel	2775,6	277,56	857,43

Trockensubstanz des Kotes.

frisch	lufttrocken	Trockensubstanz des lufttrockenen Kotes	Trockensubstanz des frischen Kotes
g	g	%	g
2775,6	857,43	92,28	791,23

Analysen.

100 Teile Trockensubstanz enthielten:

	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstoffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gerste .	13,18	3,19	2,99	7,36	73,28	97,01
Kot . .	12,34	6,25	11,26	27,51	42,64	88,74

Verdauungskoeffizienten.

	Trockensubstanz	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
4 kg Gerstenschrot	3416,00	450,24	108,97	102,14	251,42	2503,23	3313,86
2775,6 g Kot . . .	791,23	97,64	49,45	89,09	217,59	337,46	702,14
verdaut Gerstenschrot g . . .	2624,77	352,60	59,52	13,05	33,83	2165,77	2611,72
verdaut Gerstenschrot % . . .	76,84	78,31	54,62	12,78	13,46	86,52	78,81

Gegenüber dem mit kaltem Wasser gefütterten Schrot zeigt das gebrühte Futter eine geringe Abnahme der Verdaulichkeit der organischen Substanz um 0,47 %. Ebenfalls ergaben Rohprotein, Rohfett und stickstoffreie Extraktstoffe innerhalb der Fehlergrenze liegende Abweichungen. Nur die Rohfaser zeigt mit 5,59 % eine etwas stärkere Abnahme der Verdaulichkeit. Praktisch hat also das Brühen des Gerstenschrotes keinen Einfluß auf die Verdaulichkeit ausgeübt.

18. Periode. Trockenes Gerstenschrot.

Futter.

Im Anschluß an die vorige Periode wurde trocken gefüttertes Gerstenschrot untersucht. Den Tieren wurden hiervon 4 kg vorgelegt, die sie ohne Rückstand verzehrten. Das Wasser wurde in einem gesonderten Trog gereicht. Das Gerstenschrot wies einen Trockensubstanzgehalt von 86,44 % auf. Die Vorfütterung begann am 24. März, der eigentliche Versuch am 31. März und endete am 7. April 1925.

Kot.

Folgende Kotmengen wurden erhalten.

Datum	frisch	abgewogen	lufttrocken
	g	g	g
31. März	4 210	421,0	123,3
1. April	2 073	207,3	67,5
2. „	3 830	383,0	121,5
3. „	2 990	299,0	94,2
4. „	2 279	227,9	73,3
5. „	2 592	259,2	87,1
6. „	3 425	342,5	111,9
7. „	2 677	267,7	87,8
Summa	2 4076	2407,6	7665,0
Mittel	3009,5	300,95	958,13

Trockensubstanz des Kotes.

frisch	lufttrocken	Trockensubstanz des lufttrockenen Kotes	Trockensubstanz des frischen Kotes
g	g	%	g
309,5	958,13	91,42	875,91

Analysen.

Die prozentische Zusammensetzung der Trockensubstanz der Gerste und des Kotes war:

	Roh-protein	Roh-fett	Asche	Roh-faser	Stickstoffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gerste .	13,18	3,19	2,99	7,36	73,28	97,01
Kot . .	15,07	5,82	7,90	18,71	52,50	92,10

Verdauungskoeffizienten.

	Trocken-substanz	Roh-protein	Roh-fett	Asche	Roh-faser	Stickstoff-freie Ex-traktstoffe	Orga-nische Substanz
4 kg Gerstenschrot .	3457,60	455,71	110,30	103,38	254,48	2533,73	3354,22
3009,5 g Kot . .	875,91	94,07	52,29	100,47	249,20	379,88	775,44
verdaut Gersten-schrot g . . .	2581,69	361,64	58,01	2,91	5,28	2153,85	2578,78
verdaut Gersten-schrot % . . .	74,67	79.35	52,59	2,82	2,07	85,01	76,88

Stellen wir die Zahlen für die Verdaulichkeit des naß gefütterten Gerstenschrotes:

77,38	79,08	54,77	15,74	19,05	86,43	79,28

daneben, so sind mit Ausnahme des Rohproteins alle Verdauungskoeffizienten des trockenen Schrotes niedriger als die des angefeuchteten. Eine besonders starke Verringerung der Verdaulichkeit zeigt die Rohfaser mit 17%. Das Ergebnis dieses Versuches spricht also zugunsten der Naßfütterung.

14. Periode. Ganze Gerstenkörner.

Um festzustellen, wie sich die Verdaulichkeit ganzer Gerstenkörner gestaltet, wurde der folgende Versuch unternommen.

Futter.

Die Schweine erhielten 4 kg Gerstenkörner und im besonderen Trog Wasser. Während der Hauptfütterung außerdem 10 g Salz. Die Gerstenkörner hatten einen Trockensubstanzgehalt von 85,83%. Die Vorfütterung dauerte vom 23.—29. Januar 1925. Daran schloß sich vom 30. Januar bis 5. Februar die Hauptfütterung. Die Tiere wogen:

	Schwein I	Schwein II
Vor dem Versuch . .	161,9 kg	167,4 kg
Nach dem Versuch . .	166,1 „	168,6 „
Zunahmen	4,2 kg	1,2 kg

Kot.

Die tägliche Kotmenge war:

Datum	frisch	abgewogen	lufttrocken
	g	g	g
30 Januar	3 259	325,9	99,5
31. „	3 905	390,5	118,4
1. Februar	3 477	347,7	103,4
2. „	5 212	521,2	159,4
3. „	5 018	501,8	153,1
4. „	3 599	359,9	111,9
5. „	4 502	450,2	145,7
Summa	28 972	2897,2	8914,0
Mittel	4138,9	413,89	1273,43

Trockensubstanz des Kotes.

frisch	lufttrocken	Trockensubstanz des lufttrockenen Kotes	Trockensubstanz des frischen Kotes
g	g	%	g
4138,9	1273,43	93,56	1191,58

Analysen.

In 100 Teilen Trockensubstanz waren enthalten:

	Roh-protein	Roh-fett	Asche	Roh-faser	Stickstoffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gerste	13,18	3,19	2,99	7,36	73,28	97,01
Kot .	15,07	5,82	7,90	18,71	52,50	92,10

Die Berechnung der Verdauungskoeffizienten ergibt folgende Resultate:

	Trocken-substanz	Roh-protein	Roh-fett	Asche	Roh-faser	Stickstoff-freie Ex-traktstoffe	Orga-nische Substanz
4 kg Gerstenkörner	3433,20	452,51	109,52	102,65	252,69	2515.83	3330,55
4138,9 g Kot . .	1191,58	179.57	69,35	94,14	222,95	625,58	1097,44
verdaut Gersten-körner g . . .	2241,62	272,94	40,17	8,51	29,74	1890,25	2233,11
verdaut Gersten-körner % . . .	65,29	60,32	36,68	8,29	11,77	75,14	67,05

Diesen Ergebnissen werden die der 16. Periode gegenübergestellt, da sie als die gebräuchliche Fütterungsweise anzusprechen sind. Die Gegenüberstellung ergibt:

Gerstenschrot . .	77,38	79,08	54,77	15,74	19,05	86,43	79,28
Gerstenkörner . .	65.29	60,32	36,68	8,29	11,77	75,14	67,05
	—12,09	—18,76	—18,09	—7,45	—7.28	—11,29	—12,23

Die Verdaulichkeit der organischen Substanz der Gerstenkörner ist gefallen bis zu der von Weizenkleie, die in der 11. Periode untersucht wurde. Sehr bedenklich erscheint auch die starke Abnahme der Rohprotein- und Fettresorption mit je 18%. Nach den Ergebnissen dieses Versuches kommt die Fütterung von Gerstenkörnern für die Schnellmast nicht in Betracht, da die Verdaulichkeit der organischen Substanz der Körner mit 67% weit unter den geforderten 80% liegt.

15. Periode. Gekochte Gerstenkörner.

Futter.

Zur Fütterung gelangten 3 kg Gerstenkörner, die eine Stunde mit 6 l Wasser gekocht waren. Sie wurden zusammen mit dem Kochwasser verabreicht. Die Gerstenkörner besaßen einen Gehalt an Trockensubstanz von 86,39%. Die Vorfütterung dauerte vom

11.—16. Februar. An sie schloß sich bis zum 23. Februar 1925 die Hauptfütterung. Die Versuchstiere wogen:

	Schwein I	Schwein II
Beginn des Versuchs	166,1 kg	168,6 kg
Ende des Versuchs	166,7 „	168,9 „
Zunahme	+ 0,6 kg	+ 0,3 kg

Kot.

In der Zeit vom 17.—23. Februar wurden folgende Kotmengen abgesetzt:

Datum	frisch	abgewogen	lufttrocken
	g	g	g
17. Februar	2 332	233,2	61,0
18. „	3 549	354,9	97,2
19. „	3 869	386,9	102,4
20. „	3 490	349,0	92,6
21. „	3 525	352,5	94,0
22. „	2 800	280,0	75,8
23. „	4 179	417,9	110,8
Summa	23 744	2374,4	6338,0
Mittel	3 392	339,20	905,43

Trockensubstanz des Kotes.

frisch	lufttrocken	Trockensubstanz des lufttrockenen Kotes	Trockensubstanz des frischen Kotes
g	g	%	g
3392,0	905,43	93,16	843,59

Analysen.

100 Teile Trockensubstanz bestanden aus:

	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstoffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gerste . .	13,18	3,19	2,99	7,36	73,28	97,01
Kot . . .	17,15	8,25	8,84	28,75	37,01	91,16

Hieraus berechnen sich folgende Verdauungskoeffizienten:

	Trockensubstanz	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
3 kg Gerstenkörner . .	2591,70	341,59	82,67	77,49	190,75	1899,20	2514,21
3392 g Kot	843,59	144,68	69,59	74,57	242,54	312,21	769,02
verdaute Gerstenkörner g	1748,11	196,91	13,08	2,92	—	1586,99	1745,19
„ „ %	67,45	57,64	15,82	3,77	—	83,56	69,41

Gegenüber den trocken gefütterten Körnern hat sich die Verdaulichkeit der organischen Substanz durch das Kochen um beinahe 2,5% gehoben, erreicht aber bei weitem noch nicht die des feucht gefütterten Schrotes, sondern bleibt hiergegen noch um 10% zurück. Gewonnen durch das Kochen haben gegenüber den ungekochten Körnern lediglich die stickstoffreien Extraktstoffe mit 8,4%, während alle übrigen Nährstoffe an Verdaulichkeit eingebüßt haben. Das Rohprotein ist um 2,68% schlechter verdaut worden, das Fett um 20,86%. Rohfaser wurde überhaupt nicht verdaut.

Ergebnisse.

Die vorliegenden Versuche sollten Aufschluß geben über den Einfluß verschiedener Zubereitung der Futtermittel auf die Verdauung durch das Schwein. Drei Arten der Zubereitung sind untersucht worden:

1. Getreidekörner, Gerstenfuttermehl und Weizenkleie in verschiedener Mahlung.
2. Das Futter wurde angefeuchtet oder eingeweicht und
3. gebrüht oder gekocht verabreicht.

Zur besseren Übersicht folgen noch einmal die Verdauungskoeffizienten der einzelnen Versuchsreihen.

1. Zerkleinerung.

	Trockensubstanz	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Maiskörner . . .	88,47	78,61	51,67	—	52,39	94,70	89,65
Maisschrot, grob . .	89,03	78,16	59,68	0,22	55,66	94,99	90,42
„ , mittel .	92,50	82,43	78,96	—	75,86	96,80	93,75
„ , fein . .	93,66	87,16	78,75	1,05	78,05	97,50	94,90

Die Verdauungskoeffizienten der organischen Substanz zeigen, daß mit zunehmender Feinheit auch die Verdaulichkeit steigt. Bei grob geschrotenem Mais ist die Verbesserung nur gering und zwar 0,77% gegenüber den Körnern, nimmt aber bei mittlerem Schrot um 4,10% und bei 1 mm Schrot um 5,25% zu. Dieses Plus ist vor allem bei der Ausnutzung der Rohfaser

zu sehen. Während bei Maiskörnern nur 52,39% hiervon verdaut sind, verbessert sich diese Zahl zunächst auf 55,66%, dann auf 75,86% und erreicht bei 1 mm Schrot 78,05%, also ein Mehr von 25,66%. Dasselbe Bild zeigt sich bei Gerstenkörnern und -schrot:

	Trockensubstanz	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gerste							
Körner	65,29	60,32	36,68	8,29	11,77	75,14	67,05
Schrot II, mittel . .	77,38	79,08	54,77	15,74	19.05	86,43	79,28
„ I, „ . .	79,53	82,06	54,39	4,65	7,53	89,01	81,76
„ I, fein . .	83,41	84,40	75,53	43,35	30,02	89,62	84,60

Die Verdaulichkeit der organischen Substanz erhöht sich bei 3 mm Schrot um 12,23%, bei $^1/_2$ mm Schrot um 15,07% gegenüber den Körnern. Ebenso zeigen die einzelnen Nährstoffe eine erhebliche Zunahme in der Verdaulichkeit. So erzielt die Rohfaser bei 3 mm Schrot ein Mehr von 7,28%, bei $^1/_2$ mm Schrot sogar 29,77%. Die Eiweißverdauung steigt bei mittlerem Schrot um 18,76%, bei weiterer Zerkleinerung aber nur noch um 2,34%. Die Verdaulichkeit des Fettes verdoppelte sich bei feinem Gerstenschrot gegenüber den Körnern.

Auch die Untersuchungen mit Gerstenfuttermehl und Weizenkleie zeitigen ähnliche Resultate:

	Trockensubstanz	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gerstenfuttermehl, mittel	66,29	74,96	81,16	20,66	12,10	80,28	71,99
Gerstenfuttermehl, fein	72,23	80,56	77,20	34,19	27,55	84,21	77,07
Weizenkleie, normal	63,04	74,14	51,80	18,52	21,97	72,67	66,14
Weizenkleie, fein .	65,87	77,13	60,62	28,07	24,56	74,25	68,51

Der Einfluß des Mahlens war verschieden stark. Während bei Gerstenfuttermehl die Verbesserung der Verdaulichkeit der organischen Substanz mit 5,08% eine erhebliche war, betrug

diese bei Weizenkleie nur 2,37 %. Parallel damit gehen die höhere Verdauung der Rohfaser und stickstoffreien Extraktstoffe. Die Differenzen sind bei Gerstenfuttermehl mit 15,45 %, beziehungsweise 3,93 % erheblich, bei der Weizenkleie dagegen mit 2,59 %, beziehungsweise 1,58 % nur gering.

Noch klarer wird das Bild, wenn das mittlere Schrot zum Ausgangspunkt genommen wird. Wir erhalten dann nachstehende Differenzen der Verdauungsverhältnisse. Ein Ansteigen der Verdaulichkeit ist mit +, ein Absinken mit — bezeichnet.

	Trockensubstanz	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Maiskörner . .	—4.03	—3,82	—27,29	—	—23,47	—2,10	—4,10
Gerstenkörner .	—12,09	—18,76	—18,09	—7,45	—7,28	—11,29	—12,23
Maisschrot, grob	— 3,47	—4,27	—19,28	+0,22	—20,20	—1,81	—3,33
Maisschrot, 1 mm	+1,16	+4,73	—0,21	+1,05	+2,19	+0,70	+1,15
Gerstenschrot ½ mm . . .	+3,88	+2,34	+21,14	+38,70	+22,49	+0,61	+2,84
Gerstenfuttermehl, ½ mm	+5,94	+5,60	—3,96	+13,53	+15,45	+3,93	+5,08
Weizenkleie ½ mm . . .	+2,83	+2,99	+8,82	+9,55	+ 2,59	+1,58	+2,37

Eine Zerkleinerung über das mittlere Maß hinaus hat stets eine Verbesserung der Verdaulichkeit gebracht mit Ausnahme von zwei Fällen, wo das Fett bei Maisschrot (1 mm) und bei Gerstenfuttermehl (½ mm) ein Minus aufweist. Oberhalb der mittleren Grenze zeigt sich in allen Fällen ein Sinken der Verdaulichkeit sämtlicher Nährstoffe.

Durch die fortschreitende Zerkleinerung werden immer mehr Zellwände, die noch Nährstoff umschließen, zersprengt, ihr Inhalt der Verdauung leicht zugänglich gemacht und die zerstörten Zellwände selbst dem Einfluß der Bakterien stärker ausgesetzt. Es ist nicht Zweck dieser Arbeit zu untersuchen, ob sich eine über das normale Schrot hinausgehende Zerkleinerung rentiert. Aufgabe der Mühlentechnik wird es sein, feines Schrot zu mäßigem Preise herzustellen. Für die Fütterungstechnik gilt es aber, festzustellen, ob und wieweit dieses feine Schrot dem Tierkörper zuträglich ist.

2. Anfeuchten und Einquellen.

	Trockensubstanz	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gerstenschrot							
trocken	74,67	79,35	52,59	2,82	2,07	85,01	76,88
naß	77,38	79,08	54,77	15,74	19,05	86,43	79,28

In den auf diesem Gebiete von anderer Seite gemachten Angaben, die bereits näher behandelt worden sind, wird von den Autoren die Trockenfütterung gefordert, da sie bessere Resultate in der Verdaulichkeit zeigen soll, als Naßfütterung. Diese Angaben werden durch vorstehenden Versuch nicht bestätigt. Die Naßfütterung ergibt eine Erhöhung der Verdaulichkeit der organischen Substanz um 2,30%. An dieser Besserung hat die Rohfaser mit 16,98% den weitaus größten Anteil. Doch um ein abschließendes Urteil zu erhalten, wäre es erforderlich, noch durch weitere Versuche die Frage Trocken- oder Naßfütterung zu klären.

Maiskörner, trocken . .	88,47	78,61	51,67	—	52,39	94,70	89,65
Maiskörner, 12 Std. gequellt	85,22	81,51	47,47	4,39	30,87	91,11	86,29

Ganz anders sieht das Bild bei den 12 Stunden eingequellten Maiskörnern aus. Hier ist eine Verschlechterung der Verdaulichkeit um nahezu 3,5% eingetreten. Von den Nährstoffen hat die Rohfaser mit 21,52% am weitaus meisten verloren, wohingegen Eiweiß und Fett gewonnen haben. Die geringere Verdaulichkeit der eingequellten Körner ist jedoch nicht dem Einfluß des Wassers zuzuschreiben, sondern es ist hier in Betracht zu ziehen, daß es den Tieren leichter war das weiche Futter hinunter zu schlingen. Das Futter wurde kaum gekaut. Dies bestätigt auch die Feststellung der Freßzeit, die gegenüber den trocken gefütterten Körnern 14,5 Minuten kürzer war.

Nachstehende Tabelle gibt an, wie sich Naßfütterung von Gerstenschrot und Fütterung von gequellten Maiskörnern von der betreffenden Trockenfütterung unterscheidet:

	Trockensubstanz	Rohprotein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gerstenschrot, naß	+2,71	−0,27	+2,18	+2,92	+6,98	+1,42	+2,40
Maiskörner, gequellt	−3,25	+2,90	+5,80	+4,39	−21,52	−3,59	−3.36

3. Brühen und Kochen.

	Trocken-substanz	Roh-protein	Rohfett	Asche	Rohfaser	Stickstoff-freie Extraktstoffe	Organische Substanz
Gerstenschrot, naß .	77,38	79,08	54,77	15,74	19,05	86,43	79,28
Gerstenschrot, gebrüht	76,84	78,31	54,62	12,78	13,46	86,52	78,81

Bei diesem Versuch ist keine Verbesserung der Verdaulichkeit festzustellen. Die Zahlen stimmen in beiden Versuchen überein. Lediglich die Rohfaserverdauung ist durch das Brühen um 5,59 % zurückgegangen. Ein Brühen des Schrotes bedeutet demnach nur eine Vergeudung von Heizmaterial.

Gerstenkörner, roh .	65,25	60,32	36,68	8,29	11,17	75,14	67,05
Gerstenkörner gekocht	67,45	57,64	15,82	3,77	—	83,56	69,41

Auch hier stehen die Kosten, die einstündiges Kochen verursachen, nicht im Verhältnis zu dem Erfolg. Die organische Substanz wurde durch diesen Prozeß um 2,36 % höher verdaulich. Dieses Mehr bewirken die stickstoffreien Extraktstoffe, die sich um 8,42 % verbesserten, dagegen sinken die Zahlen für die übrigen Nährstoffe ab, wie auch aus den nachstehenden Differenzzahlen zu ersehen ist:

Gerstenschrot, gebrüht	—0,54	—0,77	—0,15	—2,96	—5,59	+0,19	—0,47
Gerstenkörner, gekocht	+2,16	—2,68	—20,86	—4,52	—11,17	+8,42	+2,36

Um noch einmal in kurzen Worten das Ergebnis dieser Untersuchungen darzulegen: Eine Vorbereitung des Futters durch Quellen, Brühen oder Kochen ist nicht zu empfehlen. Die Fütterung von Schrot ist den Körnern vorzuziehen und die bisher übliche Schrotung von 3 mm durchaus gerechtfertigt.

Literatur.

O. Kellner, Die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere. 9. Auflage. Berlin 1920.

C. Nörner, Praktische Schweinezucht. Neudamm 1909.

Die landwirtschaftlichen Versuchs-Stationen 1883, Bd. 29.

J. Brümmer, Die Zubereitung der Futtermittel. Aarau 1886.

Emil Pott, Handbuch der tierischen Ernährung und der landwirtschaftlichen Futtermittel.

Martin Klimmer, Veterinärhygiene. Bd. II, Fütterungslehre. 4. Aufl. Berlin 1924.

Jahresberichte für Tierchemie. Bd. 40, 41.

O. Mentzel und A. v. Lengerke, Landwirtschaftlicher Kalender 1920.

Aus dem Agrikulturchemischen und Bodenkundlichen Institut der Universität Göttingen.

Über Trockensubstanzverluste bei der Werbung und Aufbewahrung der Ernte.

Von

Dipl.-Ing. Dr. F. GIESECKE.

Bei der Werbung und Aufbewahrung der Ernte treten Verluste an Trockensubstanzmasse ein, deren Höhe von verschiedenen Faktoren abhängig ist, und die selbst für die Aufarbeitung und Umrechnung bei den Vegetationsversuchen von Bedeutung sein können, worauf schon hingewiesen wurde.[1]) An jener Stelle habe ich auch kurz über die Bedeutung des Atmungsprozesses abgeernteter Pflanzen für die exakte Durchführung eines Vegetations- bezw. Feldversuches berichtet. Nach den damaligen Befunden waren hauptsächlich der Wassergehalt der Pflanzen, die Temperatur und die Länge der Trocknung maßgebend für die Höhe der Verluste, die um so größer sind je länger die Trocknung dauert und je höher die beim Trocknen herrschende Temperatur ist.

Es schien nun aber für die Beurteilung der Frage der Einschränkung der Verluste ratsam, einen näheren Einblick in die Beziehungen zwischen den drei genannten Faktoren zu erhalten. Zu diesem Zwecke stellte ich Versuche mit Gras an, und zwar wurde dieses bei verschiedenen Temperaturen getrocknet, nach bestimmten Zeitintervallen der Wassergehalt der vorgetrockneten Probe, die Trockensubstanz der ursprünglichen Probe und somit der Trockensubstanzverlust ermittelt. Die Versuchsanordnung und die Ergebnisse gehen aus den Tabellen 1 und 2 hervor,

[1]) Landw. Versuchs-Stationen 1925, S. 109.

Tabelle 1.

Die 50 g schweren Proben wurden untersucht nach	Versuch A. Trocknung bei 40° C konstant		Versuch B. Trocknung bei wechselnder Temperatur durchschnittlich 19° C im Zimmer		Versuch C. Trocknung bei wechselnder Temperatur im Vegetationshause 15—29° C		Versuch D. Trocknung bei 12° C im Keller	
	Wassergehalt der vorgetrockneten Probe in %	Trockensubstanz der ursprünglichen Probe in %	Wassergehalt der vorgetrockneten Probe in %	Trockensubstanz der ursprünglichen Probe in %	Wassergehalt der vorgetrockneten Probe in %	Trockensubstanz der ursprünglichen Probe in %	Wassergehalt der vorgetrockneten Probe in %	Trockensubstanz der ursprünglichen Probe in %
am Anfang . .	78,20	21,80 ± 0,11	78,20	21,80 ± 0,11	78,20	21,80 ± 0,11	78,20	21,80 ± 0,11
1 Stunde . .	75,76	21.58 ± 0,15	77,96	21,64 ± 0,09	77,53	21,61 ± 0,13	78,13	21,82 ± 0,13
3 Stunden .	74,01	20,72 ± 0,16	77,38	21,43 ± 0,08	76,82	21,44 ± 0,12	78,19	21,75 ± 0,07
6 „ . .	70,06	20,20 ± 0,19	75,12	21,02 ± 0.09	74,50	20,74 ± 0,06	77,93	21,69 ± 0,04
9 „ . .	58,13	19,99 ± 0,09	73,56	20,93 ± 0,04	70,86	20,44 ± 0,12	77,96	21,60 ± 0,03
12 „ . .	40,16	19,73 ± 0,10	70,15	20,71 ± 0,03	64,15	20,15 ± 0,07	77,94	21,58 ± 0,03
24 „ . .	28,21	19,69 ± 0,03	64,86	20,35 ± 0,10	60,03	19,91 ± 0,04	77,62	21,58 ± 0,08
48 „ . .	6,48	19,61 ± 0,02	40,01	19,90 ± 0,14	37,15	19,70 ± 0,03	77,07	21,20 ± 0,12
96 „ . .	4,42	19,59 ± 0,01	26,74	19,85 ± 0,12	20,04	19,69 ± 0,02	75,84	20,96 ± 0,13
120 „ . .	3,85	19,56 ± 0,05	19,32	19,79 ± 0,07	18,26	19,66 ± 0,03	74,21	20,51 ± 0,14
144 „ . .	2,79	19,54 ± 0,01	16,16	19,77 ± 0,06	16,15	19,68 ± 0,04	72,89	20,19 ± 0,09

Tabelle 2.
Trockensubstanzverluste gegenüber „am Anfang“ in Prozent.

Nach Zeit	bei Versuch A	bei Versuch B	bei Versuch C	bei Versuch D
1 Stunde	0,22 ± 0,18	0,16 ± 0,14	0,19 ± 0,17	(+) 0,02 ± 0,17
3 Stunden	1,08 ± 0,19	0,37 ± 0,13	0,36 ± 0,16	0,05 ± 0,13
6 „	1,60 ± 0,22	0,72 ± 0,14	1,06 ± 0,12	0,11 ± 0,12
9 „	1,81 ± 0,14	0,87 ± 0,12	1,36 ± 0,16	0,20 ± 0,11
12 „	2,07 ± 0,15	1,09 ± 0,11	1,65 ± 0,13	0,22 ± 0,11
24 „	2,11 ± 0,11	1,45 ± 0,15	1,89 ± 0,12	0,22 ± 0,12
48 „	2,19 ± 0,11	1,90 ± 0,18	2,10 ± 0,11	0,60 ± 0,16
96 „	2,21 ± 0,11	1,95 ± 0,16	2,11 ± 0,11	0,84 ± 0,17
120 „	2,24 ± 0.12	2,01 ± 0,13	2,14 ± 0,11	1,29 ± 0,18
144 „	2,26 ± 0,11	2,03 ± 0,12	2,12 ± 0,12	1,61 ± 0,14

wobei bemerkt werden muß, daß die Versuche immer in 6facher Ausführung durchgeführt wurden. Im wesentlichen ist den Resultaten nur das gleiche zu entnehmen, was als schon bekannt angesehen werden kann,[1]) nicht aber wie ich erhofft hatte, ein bestimmtes zu errechnendes Abhängigkeitsverhältnis der Substanzverluste von einem der drei erwähnten Faktoren. Obgleich eine gewisse progressive Zunahme und Proportionalität der Stubstanzverluste bei den Versuchen A, B und C zu erkennen ist, so ist eine zahlenmäßige bezw. kurvenmäßige Festlegung nicht möglich, da die Differenzen der Verluste in den einzelnen Intervallen und die sich aus ihnen zu errechnenden Werte als durch die wahrscheinliche Schwankung nicht sichergestellt erweisen. Ganz im gleichen, aber verstärkten Maße zeigen sich die Beziehungen der Ergebnisse des Versuches D zu den drei genannten. Vielleicht ist es möglich durch eine andere Versuchsanordnung, z. B. Konstanthaltung der verschiedensten Temperaturen unter Berücksichtigung der relativen Feuchtigkeit u. a. m. Näheres über die Vorgänge zu erfahren, wobei event. auch die tatsächlich abgeschiedene Kohlensäure als Maßstab dienen könnte. Ich werde hoffentlich bald in der Lage sein, über diesbezügliche Ergebnisse berichten zu können.

Dann möchte ich noch über einige Versuche berichten, die sich mit der Ermittelung der Verluste bei der Aufbewahrung der

[1]) Landw. Versuchs-Stationen 1925, S. 109.

Tabelle 3.

Zeit	Versuch 1 (bei 100° C getrocknete Proben)	Versuch 2 (vorgetrocknete Proben, heutrockenes Gras)	Versuch 3 (vorgetrocknete, noch sehr nasse Proben)	Versuch 4 (nasses, d. h. frisches Gras)
I. Bei ungemahlenem Gras Trockensubstanz in Prozenten.				
am Anfang . .	100	86,57 ± 0,13	56,34 ± 0,21	21,80 ± 0,11
nach 7 Tagen .	99,96 ± 0,13	86,64 ± 0,57	54,73 ± 0,20	20,02 ± 0,09
„ 4 Wochen	99.90 ± 0,21	86,43 ± 0,21	54,42 ± 0,10	abgebrochen, wegen Schimmelbildung
„ 12 „	99,94 ± 0,16	86,52 ± 0,17	abgebrochen.	
„ 20 „	99,85 ± 0,17	86,38 ± 0,12	da Zersetzung	
„ 26 „	99.87 ± 0,20	86,30 ± 0,10	eintrat	
II. Bei gemahlenem Gras.				
am Anfang . .	100	86,21 ± 0,14	55,57 ± 0,15	
nach 7 Tagen .	99,81 ± 0,12	86,22 ± 0,08	53,84 ± 0,10	
„ 4 Wochen	99,94 ± 0,09	86,15 ± 0,09	53,67 ± 0,14	

Vegetationsernten beschäftigen und die zur Beantwortung folgender Fragen dienen sollten: 1. Erleiden die im verschlossenen Gefäß aufbewahrten Ernten Verluste an Trockensubstanz und 2. spielt die Erntemenge eine Rolle für die Größe der Verluste?

Zur Lösung der ersten Frage wurde frisches, vorgetrocknetes und bei 100° C 5 Stunden lang getrocknetes Gras im gemahlenen und ungemahlenen Zustande in paraffinierten Stöpselflaschen verschieden lange Zeit aufbewahrt und der Trockensubstanzgehalt ermittelt. Frisches Gras konnte allerdings nicht gemahlen werden, da sich die Mühle verstopfte. Die Ergebnisse, die aus der Tabelle 3 hervorgehen, zeigen, daß sich die Proben bezüglich des Trockensubstanzverlustes genau so verhielten wie die an der Luft behandelten der früheren Versuche.[1]) Es traten mithin Verluste bei den wasserreichen Proben auf, während die völlig getrockneten Proben keine Verluste hatten. Wie zu erwarten war, trat bei den Proben mit hohem Feuchtigkeitsgehalt nach sehr kurzer Zeit schon Zersetzung bezw. Schimmelbildung ein. Auch hat in diesen Versuchen das Mahlen keine Rolle gespielt. Für die exakte Durchführung eines Vegetationsversuches kann auch hieraus ge-

[1]) l. c.

folgert werden, daß die Proben in möglichst trockenem Zustande aufbewahrt werden, eine Maßnahme, die wohl allgemein geübt wird.

Um die 2. Frage zu beantworten, wurde frisches Gras in zwei verschiedenen Mengen abgewogen, und zwar zu 250 und 50 g. Die Proben wurden dann in Beuteln von gleicher Größe in der Vegetationshalle der Trocknung bei wechselnder Temperatur unterzogen. Aus den Ergebnissen (Tabelle 4) geht hervor, daß infolge der längeren Dauer der Trocknung ein geringer Mehrverlust von $0{,}62 \pm 0{,}15\,\%$ Trockensubstanz bei den schwereren Proben eingetreten ist. Bei der Aufarbeitung der Vegetationsernten wird gerade dieser Faktor am schwersten auszuschalten sein, weshalb auf eine möglichst schnelle Trocknung der Ernten hingezielt werden muß. Aus allen Versuchen ist ersichtlich, daß den Trockensubstanzverlusten der abgeernteten Pflanzen Beachtung zu schenken ist, und daß darauf geachtet werden muß, die entstehenden Fehler auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

Tabelle 4.

Zeit	Trockensubstanz der „250 g-Proben“ in %	Trockensubstanz der „50 g-Proben“ in %
am Anfang . . .	$18{,}74 \pm 0{,}08$	$18{,}74 \pm 0{,}08$
nach 2 Tagen . .	$16{,}99 \pm 0{,}13$	$17{,}32 \pm 0{,}15$
„ 4 „ . .	$16{,}80 \pm 0{,}10$	$17{,}01 \pm 0{,}12$
„ 7 „ . .	$16{,}40 \pm 0{,}07$	$17{,}02 \pm 0{,}13$

Die vorliegenden Untersuchungen dienten als Vorversuche zu solchen, die sich mit der Verhinderung der Verluste beschäftigen. Da bei den Versuchen, die Verluste durch Behandlung mit chemischen Verbindungen einzuschränken, Komplikationen auftraten, die einer weiteren experimentellen Prüfung bedürfen und somit das ganze Problem in andere Bahnen lenken, habe ich mich darauf beschränkt, die bisherigen Ergebnisse bezüglich der im Rahmen des Vegetationsversuches durchgeführten Versuche kurz mitzuteilen.

Göttingen, im Februar 1926.

Bücherbesprechungen.

Die Überwindung der Kapitalnot in der Landwirtschaft von Kurt Ritter, Doktor der Landwirtschaft, Privatdozent an der landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin. 94 S. Zweite Auflage. Berlin, Paul Parey, 1926. Preis Rm. 4,80.

Die angezeigte Schrift bildet das fünfte Heft der schon öfter im Journal für Landwirtschaft angezeigten Agrarpolitischen Aufsätze und Vorträge, von Kurt Ritter. Verfasser beschäftigt sich in diesem zunächst mit den Vorwürfen der Parteilichkeit, die ihm von den verschiedensten Seiten, besonders auch von Kollegen gemacht sind und weiß sie nach Ansicht des Referenten in vorzüglicher und streng sachlicher Weise zu widerlegen.

In dem ersten Abschnitt der Arbeit: „Der beschränkte Nutzen der Auslandskredite" zeigt er, daß vom privatwirtschaftlichen Standpunkt aus der Auslandskredit dann möglich ist, wenn er die Produktion so vermehrt, daß diese nicht nur die Zinsen und die Amortisation des Kredits deckt, sondern darüber hinaus noch einen Nutzen gewährt, und wenn mit seiner Hilfe die Ablösung von höher verzinslichen Inlandskrediten erfolgen kann. Vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus sei er insofern momentan zwar nützlich gewesen, daß durch ihn Deutschland bisher von einer Stabilisationskrise verschont geblieben sei. Der Auslandskredit könne diese Krise aber auf die Dauer nicht verhindern. Er verschärfe sie vielmehr und bedeute somit eine schwere Belastung unserer Zukunft. Das ist besonders dann der Fall, wenn sie wie z. B. die Kommunalanleihen die Ausfuhr nicht fördern und die Einfuhrnotwendigkeit nicht vermindern. Verfasser zeigt ferner, daß auch die Auslandskredite für Industriezwecke eine Gefahr für die Landwirtschaft sind, weil die Industrie, mit Hinweis auf die hohen Zinsverpflichtungen, die sie dem Auslande gegenüber hat, um ihre Produktionskosten zu verringern auf niedrige Löhne hinwirken wird. Um diese erreichen zu können, seien niedrige Getreidepreise nötig. Auslandskredite für die Industrie brächten somit für die Landwirtschaft die Gefahr, keinen genügenden Zollschutz zu erhalten, ohne solchen müsse sie aber in ihrer Produktion zurückgehen, und dadurch müßte Deutschland in immer größere Abhängigkeit vom Ausland kommen.

Für die Landwirtschaft bilden Auslandskredite aber auch eine direkte Gefahr, weil unter den vorliegenden Verhältnissen es in den meisten Fällen unmöglich sein wird, den hohen Zinsverpflichtungen zu genügen. Die Subhastation kann somit durch solche Kredite zwar herausgeschoben aber nie vermieden werden Der Verfasser ist infolgedessen der Ansicht, „daß die Landwirte am besten fahren, welche Umgestaltungen der Betriebsorganisation den jetzigen hoch-

verzinslichen Krediten vorziehen" und bemerkt ferner mit Recht „Leider scheint auf Industrie und Landwirtschaft das traurige Fortwursteln unserer Wirtschaftspolitik abgefärbt zu haben".

In den folgenden Kapiteln „Das Inlandskapital und die Landwirtschaft" rechnet der Verfasser scharf mit den bisherigen Maßregeln der Regierung auf dem Gebiet der Steuer- und Wirtschaftspolitik ab. Auf Einzelheiten in dieser Beziehung einzugehen, verbietet mir der geringe mir zur Verfügung stehende Raum. Ich muß mich deshalb darauf beschränken, auf die vorzüglichen diesbezüglichen Ausführungen aufmerksam zu machen. Dasselbe gilt für das Kapitel „Die Entwertung der Agrarzölle durch die Industrie". Verfasser, der zurzeit für ausreichende Agrarzölle eintritt, betont, daß die Zollneuregelung vom August 1925 die handelspolitische Lage der Landwirtschaft sicherlich nicht gebessert, unter Berücksichtigung der sich anschließenden die Industrie auf Kosten der Landwirtschaft weiter bevorzugenden Handelsverträge sogar verschlechtert hat. Die Ausführungen, die der Verfasser bezüglich der künftigen Entwicklungsmöglichkeiten und wirtschaftlichen Zustände macht, werden bei allen objektiv Denkenden die weitgehendste Zustimmung erfahren.

In dem dritten Hauptabschnitt „Die Gesundung der Landwirtschaft aus eigener Kraft" behandelt der Verfasser zunächst die „Notwendigkeit eines allmählichen Verzichts auf die Wirkung von Schutzzöllen". Das was darüber von ihm gesagt ist, kann vom theoretischen Standpunkt aus nicht angefochten werden. Referent ist aber der Ansicht, daß ein solcher jetzt nicht in Frage kommen kann, daß vielmehr bei den heutigen und vermutlich noch für längere Zeit unsicheren wirtschaftspolitischen Verhältnissen eine Lösung der Frage auf von dem Verfasser angegebenen Wege nicht zu erreichen ist. Ritter weist selbst auf die zurzeit bestehenden großen Schwierigkeiten, um zu einer vernünftigen Lösung zu kommen hin. Er zeigt ferner an verschiedenen Beispielen, wie ziellos unsere offizielle Handelspolitik verfährt und betont, daß bei allen Zollverhandlungen das Hauptziel die Erhaltung der Deutschen Landwirtschaft sein muß. Alles, was der Verfasser hierüber ausführt, ist in hohem Maße beachtenswert.

In einem weiteren Abschnitt „Die landwirtschaftliche Betriebsorganisation bei Kapitalnot" zeigt der Verfasser, daß die Betriebsorganisation den heutigen Verhältnissen angepaßt werden muß, dies aber nur bei einer gründlichen landwirtschaftlichen Vorbildung, sowie einer intimen Kenntnis des komplizierten landwirtschaftlichen Betriebes und der in der Landwirtschaft tätigen Menschen — einer „Kenntnis, welche man sich nicht vom Schreibtisch, sondern nur in der Praxis aneignen kann" — möglich ist. Das, was Ritter über die Anpassung der Organisation sagt, hat Referent mit besonderem Vergnügen gelesen, wenn er auch nicht mit allen Einzelheiten ganz einverstanden ist. Die klaren überzeugenden Ausführungen über die Zusammenhänge von Organisation, Betriebskapital, Technik, Arbeit, Preisen der Industrie und landwirtschaftlichen Produkte, Zoll- und Steuerfragen werden von allen, auch von denen, die sich bereits ernstlich mit diesen Fragen beschäftigt haben, mit großem Nutzen gelesen werden. Besonders die Hinweise auf die ländliche Arbeiterfrage, die Rationalisierung der Arbeit und den Ausbau der genossenschaftlichen Arbeit sollten allgemein Beachtung finden.

Verfasser wendet sich mit großer Energie gegen den Vorschlag, die Landwirtschaft zu extensivieren. Er sagt direkt „daß ein bewußter Übergang der Landwirtschaft zur Extensivierung auf der ganzen Linie Selbstmord bedeutet".

In einem kurzen Schlußkapitel weist der Verfasser darauf hin, daß die Not noch lange nicht ihren Gipfelpunkt erreicht hat und daß ihrer Überwindung große Schwierigkeiten entgegenstehen. Er meint aber, daß, da die Landwirtschaft im Kern doch noch gesund sei, sich noch vieles retten lasse, wenn Arbeitskraft, Arbeitswille und Intelligenz zusammen wirken und eine reinliche Trennung zwischen der Tätigkeit der einzelnen Organisationen statt finde. Vom Staat, von dem Parlament und von den Parteien sei Hilfe nicht zu erhoffen. In welchem Sinne die ganze Arbeit geschrieben ist, zeigt der Schlußsatz: „Fürwahr der Landwirtschaft kommt besondere Bedeutung zu. Erst wenn ihre Gesundung zur Tatsache geworden ist, wird der Tag der Freiheit erscheinen." Die vorzügliche Arbeit von Ritter verdient das weitgehendste Interesse aller wahren Vaterlandsfreunde. v. Seelhorst.

Die landwirtschaftliche Betriebs-Statistik. Anleitung zur Einrichtung der Wirtschaftsstatistik landwirtschaftlicher Betriebe von E. C. Sedlmayr, Hofrat, Professor an der Hochschule für Bodenkultur in Wien. Berlin, Verlag von Paul Parey. Preis Rm. 4,—.

Die landwirtschaftliche Buchführung ist trotz des Aufschwunges, den sie in den letzten Jahren genommen hat, immer noch ein Stiefkind in der Landwirtschaft. Der Aufschwung ist in der Hauptsache durch äußeren Druck, nämlich den der Steuergesetzgebung, erfolgt und trägt infolgedessen die Spuren einer gewissen Zwangswirtschaft immer noch an sich. Wir müssen unbedingt dazu kommen, daß wir aus der einfachen Steuerbuchführung, die für betriebswirtschaftliche Zwecke wenig verwertbar ist, uns wieder zu vollkommeneren Formen bewegen. Richtig gesehen liegt es doch so, daß der Hauptzweck der Buchführung die Kontrolle und die Betriebsbeurteilung darstellen soll und daß dabei die Steuerbuchführung nebenher abfällt.

Mit der Gewinnung von Zahlen in der Buchführung allein ist es aber nicht getan. Es kommt darauf an, sie zu verwerten. Das geschieht am besten dadurch, daß man sie statistisch verarbeitet, wie das ja auch seit langer Zeit empfohlen wird, und vielfach durchgeführt worden ist.

Wenn wir nun auch eine Reihe von Lehrbüchern der landwirtschaftlichen Buchführung besitzen, in denen auch die Betriebsstatistik mitbehandelt ist, so fehlte es bisher doch an einer eingehenderen zusammenfassenden systematischen Darstellung dieses Zieles der Buchführung. Deswegen ist die vorliegende Schrift sehr zu begrüßen. Sie führt uns in die Aufgaben, die Form und den Inhalt der Betriebsstatistik in mehreren Kapiteln ein, um dann alle Punkte des landwirtschaftlichen Betriebes, die statistisch erfaßt und verarbeitet werden können, systematisch zu behandeln. Man sieht daraus, wie außerordentlich umfangreich eine derartige Statistik angelegt werden kann, aber auch worauf es in der Hauptsache ankommt. In einem weiteren Teile werden Beispiele für statistische Übersichten in größerer Anzahl aufgeführt.

Der Schlußteil, den ich für recht wertvoll halte, beschäftigt sich mit der bildlichen Darstellung als Hilfsmittel der landwirtschaftlichen Betriebsstatistik.

Auch ich bin der Meinung, daß die bildliche Darstellung nicht nur etwas ist für den Hörsaal, für Vorträge, sondern daß auch in den praktischen Betrieben die graphischen Darstellungen einen sehr großen Wert besitzen, weil es einmal gar nicht möglich ist, große Zahlenmengen ohne graphische Darstellung richtig zu beurteilen und weil man so auch manches in Auge und Kopf bekommt, was einem sonst entgehen würde. Ich halte beispielsweise die Arbeitskurve für so wichtig, daß sie in dem Geschäftszimmer jedes Gutes vorhanden sein sollte.

Die Pflege einer sorgfältigen Betriebsstatistik kann und wird nicht nur dem einzelnen Gute nützen, sondern ist bei einer Verarbeitung nach gleichen Grundsätzen, wie sie auch von Buchführungsinstituten wie dem der L. L.-G. früher schon durchgeführt worden ist, ein ausgezeichnetes Mittel, um vergleichende Studien über die Betriebe anzustellen. Weiter möchte ich auf den Nutzen verweisen, den auch die Betriebslehre und die Agrarpolitik aus ihnen ziehen kann. Seedorf.

Bewässerung und Entwässerung der Äcker und Wiesen. Von Ökonomierat L. Vincent. Fünfte Auflage, neubearbeitet und erweitert von Dr. Robert Breitenbach, Direktor der Wiesen- und Wegebauschule zu Siegen. Mit 96 Textabbildungen. (Thaer-Bibliothek.) Berlin, Verlag von Paul Parey. Gebunden Preis Rm. 5,—.

Im Journal für Landwirtschaft ist im Jahrgang 1923 die vierte Auflage des Werkes von Strecker „Die Kultur der Wiese", im Jahrgang 1925 das Buch des Diplomlandwirt J. Fischer „Die Dauerwiese" angezeigt und besprochen. In beiden Werken ist auch die Bewässerung und Entwässerung behandelt.

Die vorliegende neue Auflage des alt bewährten längst vergriffenen Buches von Vincent beschränkt sich lediglich auf eine eingehende Besprechung der Entwässerung und Bewässerung, weil diese für die Größe, Güte und Sicherheit der Erträge von ganz besonderer Bedeutung sind. Der Bearbeiter der neuen Auflage, Herr Breitenbach, der aus langjähriger, praktischer Erfahrung schöpft, hat es verstanden, unter möglichster Beibehaltung des bewährten alten, das Buch mit dem heutigen Stand der Wissenschaft und Technik in Einklang zu bringen. Eine besondere Erweiterung gegenüber der alten Auflage hat das Buch durch Abschnitte über die Bewässerung mit Kanalwasser und über künstliche Entwässerung gefunden, die beide aber zu kurz sind um mehr als interessante Hinweise über diese Gegenstände zu geben. Das gleiche gilt für die Abschnitte über Beregnung und in noch höherem Maße für die beiden Schlußabschnitte, die Entwässerung der Moore und Sonderfälle der Entwässerung. Der Schwerpunkt des Buches liegt in der Beschreibung der gewöhnlichen Bewässerungs- und Entwässerungsanlagen und ihrer Durchführung Und gerade in bezug auf diese Abschnitte wird das Buch den Landwirten gute Dienste leisten. v. Seelhorst.

Beitrag zur Sortenkunde der Frühkartoffeln.

Von

HANS-HERMANN WICK.

(Mit zwei Abbildungen.)

Im Gegensatz zu der Kulturgeschichte unserer Hauptgetreidearten ist die der Kartoffel sehr jung, wenigstens soweit Überlieferungen als Belege zu werten sind. Es gibt historische Quellen, aus denen man weiß, daß der Sklavenhändler Hawkins die ersten Kartoffeln 1565 aus Südamerika nach Irland und der Engländer Franz Drake nach Virginien und England gebracht hat. Virginische Kolonisten brachten in den folgenden Jahren größere Mengen nach England, wodurch zeitweise Virginien als Heimatland angesprochen wurde. Aber schon Leonhardi[1]) gibt an, daß die Heimat der Kartoffel Peru sei, wo sie wild wachse und von den Einwohnern der kalten Gebirge als Brotfrucht angebaut werde, und sowohl von den Ureinwohnern, als auch von den Spaniern und Portugiesen zur Zubereitung verschiedener Gerichte benutzt werde. — Erst Anfang des 17. Jahrhunderts sind die Kartoffeln nachweislich zuerst in Schottland durch Graham auf Tilsyth angebaut worden, (1746) in Italien schon 60 Jahre früher (1588). Frankreich kennt sie noch 1616 nur als Seltenheit auf der königlichen Tafel, Schweden und Finnland lernen sie in den folgenden Jahrzehnten kennen und schätzen (1726 bezw. 1737).[2])

Über die Einführung in das heutige Gebiet des deutschen Reiches schreibt Leonhardi[1]): „In den schwäbischen Kreis und zwar in das Herzogtum Württemberg hat sie ein Kolonist der Waldenser Antonie Seignoret 1710 eingeführt, und nach Sachsen brachte sie Generalleutnant von Milkau 1717 als die einzige,

[1]) Leonhardi, Über den Kartoffelbau in Großbritannien, S. 4, Leipzig 1795.

[2]) Leonhardi, S. 7.

aber weit glücklichere Beute aus dem verderblichen Brabanterkriege mit, die in der Folge weit mehr Nutzen gestiftet hat als alle erfochtenen Siege, eroberten Geschütze, Provinzen, Gelderpressungen, die gewöhnliche Schadloshaltung des Siegers für aufgeopferte Menschenhaufen. Allein im Vogtlande führte man den Kartoffelbau erst 1750 ein, in Westfalen und Niedersachsen etwa 1740, denn die von JOHANN ROYER zu Hessen in Braunschweig erwähnten Tartoffeln sind ein von den Kartoffeln ganz verschiedenes Gewächs."

Wir sehen also, daß der Kartoffelbau in England etwa 150 Jahre älter ist als in deutschen Gauen. Dadurch war die Akklimatisation in England schon so weit vorgeschritten, — vielleicht unterstützt durch die Einfuhr von unter verschiedensten natürlichen Verhältnissen erwachsenem Saatgut, — daß man zur Zeit der Einführung in Deutschland bereits zwischen Sommerkartoffeln — frühreifenden — und Winterkartoffeln — spätreifenden — unterschied. Man baute beide vorwiegend zum menschlichen Genusse an. Kurz darauf kam die sogenannte Howard-Kartoffel als Massen- und ausgesprochene Viehkartoffel auf den Markt.

Die älteste mir zugängliche Beschreibung der Kartoffel im allgemeinen und der Versuch einer Systematik wird von LEONHARDI[1]) gemacht. Nachdem er erwähnt hat, daß sie in die Klasse der Nachtschattengewächse gehört, schreibt er weiter: „Der Stengel ist unbewährt und krautartig, die Blätter sind gefiedert und glattrandig und die Blumenstiele vielfach geteilt. Die aus vielen vermittels dünner Fäden verbundener Knollen bestehende Wurzel dauert mehrere Jahre aus und dient hauptsächlich zur Vervielfältigung dieser nützlichen Pflanze." Im folgenden gibt LEONHARDI eine Beschreibung der im Königreich England gegen Ende des 18. Jahrhunderts bekannten und angebauten Sorten. Es finden sich da 23 Früh- und Spätkartoffelsorten. Im einzelnen beschränkt sich die Beschreibung auf: Reifezeit, Form der Knollen, deren Beschreibung alle möglichen Deutungen zuläßt, Farbe der Knollen, Blütenfarbe, die meist als vielfarbig genannt wird. Die Angaben über die oberirdischen Vegetationsorgane sind sehr spärlich und berücksichtigen nur die Farbe des Blattes, Verzweigung der Stengel und Farbe der Stengel. Nur bei einigen

[1]) LEONHARDI, S. 8.

Sorten wird daneben noch darauf hingewiesen, daß sie reichlich Beeren ansetzen, oder daß die Blätter auf der Oberseite rauh wie Sammet sind.[1]) — Aus dieser Zusammenstellung scheint weiter hervorzugehen, daß man schon damals die einzelnen Kartoffelherkünfte zu werten und gesonderten Verwendungsbestimmungen zuzuführen wußte. So erwähnt Leonhardi[2]), daß es einigen Engländern gelungen sei, eine aus Samen gezogene Kartoffelart auf den Markt zu bringen, die allen anderen an Geschmack, Frühreife usw. überlegen sei. Ein Pfund kostete 5 Schillinge. Auch für damalige Zeit eine gute Bezahlung!

Der Gedanke ist nicht von der Hand zu weisen, daß viele Anbauer durch derartige Gewinnaussichten bewogen wurden, dem Kartoffelbau und der Gewinnung ertragreicher Stauden erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken. Wie die Entwicklung im einzelnen vor sich gegangen ist, läßt sich nicht mit Sicherheit verfolgen. Wahrscheinlich ist aber, daß neben Saatgut, das aus Beeren gewonnen war, auch durch Standort und Klima bedingte Modifikationen unter neuem Namen auf den Markt gekommen sind. (Glisberger usw.) Daneben finden sich in der älteren Literatur Angaben, wonach eine Sorte im Gegensatz zu anderen eine reinweiße Blütenfarbe aufweist — immerhin ein Hinweis darauf, daß man damals schon Anfänge einer bewußten Linientrennung aus einem übernommenen Gemisch, — von dem vorwiegend Leonhardi zu sprechen scheint, — kannte. Schließlich mag auch hier und da eine Mutation als Ausgangspunkt einer neuen Sorte benutzt worden sein, ohne daß sie als solche erkannt und gewürdigt worden wäre. — Die riesige Zunahme unserer Kartoffelsorten setzt aber erst mit der Einführung der Bastardierungszucht als Grundlage der züchterischen Arbeit ein. Die ersten Angaben darüber finden sich bei Thaer[3]) und Voigt[4]) und einigen anderen Autoren.[5]) Größere Bedeutung gewannen diese Arbeiten erst, nachdem Darwin seine Lehren veröffentlicht hatte. Der erste, der die Aufspaltungen eines Kreuzungsproduktes zweier Sorten auf die Anfälligkeit gegen den Kartoffelpilz untersuchte, war der Engländer Torbitt. Seit-

[1]) Leonhardi, S. 13.
[2]) Leonhardi, S. 16.
[3]) Thaer, Englische Landwirtschaft 1861, S. 419.
[4]) Voigt, Die Erzeugung der Kartoffel aus dem Samenkorn. Glogau 1847.
[5]) Jearbook of the Dep. of Agr. 1899.

dem ist in allen Ländern Bastardierungszucht betrieben worden, die Zuchtziele sind immer weiter ausgedehnt und in vielen Fällen immer genauer formuliert worden. So stehen wir heute einer riesigen Menge von Gebrauchssorten gegenüber, die sowohl der Kreuzungszucht als auch der Auslese, zum Teil auch Modifikationen und Mutationen ihre Entstehung und Benennung verdanken. Die genaue Zahl dieser „Sorten" anzugeben ist nicht möglich. Die Altenburger Ausstellung 1875 umfaßte schon ca. 600 verschiedene Sorten. Immerhin gibt der Bericht über die Ausstellung ein Schulbeispiel, wie in damaliger Zeit für Sortenreichtum gesorgt wurde: ca. 100 unter verschiedensten Herkunkunftsnamen genannte Zwiebelkartoffeln wurden einwandfrei als zwei verschiedene Sorten gekennzeichnet! — Seitdem hat sich die Zahl der Sorten mehr als verdoppelt. (HANTSCH 1500 Sorten, Gesamtzahl über 1800.)

Das Bestreben, eine brauchbare Sortenkunde zu schaffen, stammt, sofern man die älteren, rein beschreibenden und sich auf die augenscheinlichsten Unterschiede beschränkenden Arbeiten ausschaltet, aus neuerer Zeit. Die ältesten Versuche stammen von VILMORIN [1]), ALEFELD [2]), PIETRUSKY [3]), OEHMICHEN [4]), FITSCH [5]), STUART [6]). PIETRUSKY legt seiner Arbeit die Reifezeit der Knollen zugrunde, und innerhalb dreier gewonnener Gruppen teilte er nach Form, Tieflage der Augen und Längsschnittaufsicht ein. Daneben wird angegeben die Färbung des getriebenen Auges, die relative Knollengröße in 5 Stufen, die Blütenfarbe, relative Größe, die Beschaffenheit des Nabels und der 1872 gefundene Stärkegehalt. Es handelt sich also vorwiegend um Festlegungen an den Knollen. Besonderen Wert gewinnt die Arbeit dadurch, daß Modelle der 1872 gefundenen Kartoffelformen von 301 Sorten angefertigt, und für die folgenden Jahre vergleichbares Material geschaffen wurde. OEHMICHEN teilt ebenfalls in 3 Reifeklassen und benutzt

---

[1]) VILMORIN, Catalogue methodique et synonymique des principales variétés des Pommes de terre. Paris 1902.

[2]) ALEFELD, Landwirtschaftliche Flora. Berlin 1866.

[3]) PIETRUSKY, 335 systematisch aufgestellte Kartoffelsorten, welche auf dem Versuchsfeld Eldena angebaut und in sächs. Altenburg von 1875 ausgestellt worden sind. Greifswald 1875.

[4]) OEHMICHEN, Amtl. Ber. d. Kart. Aust. zu Altenburg, S. 178.

[5]) FITSCH, Indentifikation, of Potato Varietis. Jowa State, Coll. of Agr., Bull. 20, 1914.

[6]) STUART, N. S. dep. of Agr. 1915.

als weitere Hauptklassifikationspunkte den Krautwuchs (üppig, stark, schwach), daneben zieht er aber auch den Stengel mit 10 verschiedenen Merkmalen, das Fiederblatt mit den Zwischenfiedern — 9 Merkmale —, die Blütenfarbe und Form zu seinen Feststellungen heran. Diese genaue Beobachtung der Sorten nach den genannten Gesichtspunkten gab schon einigermaßen einen Anhalt, zumal die Sortenzahl noch nicht so ins Ungemessene gestiegen war wie heute. Mit zunehmender Größe des Sortimentes müssen auch die Methoden zur Unterscheidung feinere und die Beobachtungen genauere sein, um mit einiger Sicherheit eine Sorte zu kennzeichnen. Von diesen Gesichtspunkten ausgehend haben in letzter Zeit Fitsch, Stuart und Snell[1]) neben Burk[2]), der vor allem die Knolle benutzt, und Hillman-Gisevius eine neue Beschreibung der bekanntesten Kartoffelsorten gegeben. Fitsch und Stuart traten fast gleichzeitig mit einer Sortenbeschreibung an die Öffentlichkeit, die die wichtigsten amerikanischen Sorten umfaßt. Die Einteilung erfolgt bei Fitsch nach Gestalt und Farbe von Knollen und Auge, Farbe der Keime und der Wurzelanlagen, Stengel, Blätter und Blüten. Stuart teilt die Sorten in 11 Gruppen ein. Die Einteilung der Gruppen erfolgt nach Knollenmerkmalen einschließlich der Farbe der im Dunklen erwachsenen Keime und der Beschaffenheit der Blüte. Bei der ganzen Beschreibung spielt die Knolle die Hauptrolle.[3]) Die jüngste und bekannteste Sortenbeschreibung ist die von Snell, die eine genaue Beschreibung der morphologischen Merkmale gibt und sich zum Teil anlehnend an die Veröffentlichungen von Schiftan[4]) eine Gruppeneinteilung nach Stauden- und Knollentypen bringt. Die Arbeiten und feineren Beobachtungen Snells sind seither grundlegend für alle weiteren Arbeiten auf dem Gebiete der Sortenkunde. Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhange insbesondere die hervorragende farbige Wiedergabe der Blüten und Knollen und das bis heute einzig dastehende Vergleichsmaterial in Form von Aquarellen, das Snell geschaffen hat, und das in der Biologischen Reichsanstalt aufbewahrt wird. Es erscheint dies als der einzig gangbare Weg, um jedes subjektive Beurteilen auszuschalten, und dem vergleichenden

[1]) Snell, Kartoffelsorten. Berlin 1925.
[2]) Burk, Die Systematik bei der Kartoffeldissertation. Gießen 1914.
[3]) Zitiert nach Snell, S. 11.
[4]) Schiftan, Kartoffel-Almanach. Breslau 1914.

Dritten die Möglichkeit einer einwandfreien Nachprüfung zu geben. Immerhin sind die Schwierigkeiten so groß, daß sie auch in der vorliegenden Arbeit nicht beseitigt werden konnten. So ist es mir zum Teil nicht gelungen, für einige absolute Zahlen relative, brauchbare Werte zu finden.

Die vorliegende Arbeit unterscheidet sich in der angewandten Methode von den bisherigen Beiträgen zur Sortenkunde. Sie lehnt sich in vielen Punkten an die Arbeit SCHÄFERS[1]) an, unterscheidet sich von ihr durch Erweiterung der Beobachtungsmomente, und, wie oben erwähnt, durch das Bestreben, möglichst viele zahlenmäßig erfaßbare Merkmale aus absoluten Zahlen in relative Werte umzusetzen. Ob diese Methode Berechtigung hat, ist nicht von vornherein zu entscheiden. Die Ergebnisse der folgenden Jahre können erst Klarheit darüber bringen.

Die der Methode zugrunde liegenden Erwägungen.

Die Schwierigkeiten einer Einteilung unserer Kartoffelsorten sind unverkennbar und liegen teilweise in unseren spärlichen Kenntnissen von der Kartoffel überhaupt begründet. Ich glaube, keinen Widerspruch herauszufordern, wenn ich sage, daß die Kenntnis keiner Kulturpflanze so unsicher ist wie die der Kartoffel, daß aber auch keine andere uns immer wieder vor so viel neue Probleme stellt. Die Schwierigkeiten sortenkundlicher Art liegen zum Teil begründet in unserer Unkenntnis der Grenzen der Modifikation der einzelnen Eigenschaften. SCHÄFER hat als erster genaue Angaben gebracht über die Größe der Variationskoeffizienten einer Eigenschaft bei verschiedenen Sorten. Das ist unter gleichbleibenden Bedingungen ohne Zweifel von Wichtigkeit. Wichtiger erscheint mir aber noch, die Schwankungsgröße einer Eigenschaft bei einer Sorte zu wissen und dementsprechend die Möglichkeit einer Verwendung als Klassifikations- und Unterscheidungsmerkmal zu beurteilen. Geht man von diesem Gesichtspunkte als Ausgangspunkt für eine künftige Einteilung aus, so wird man die Schwierigkeiten nicht übersehen, die auch hier im Wege stehen. Sie sind zum größten Teil in der Beschaffenheit der vegetativen Vermehrungsorgane begründet. Es ist absichtlich vermieden worden, vom Züchter Saatgut von Klonen einzufordern, weil mir

[1]) SCHÄFER, Studium zur Morphologie der Kartoffelpflanze. Dissertation. Göttingen 1924.

die Gefahren, die in dem an sich verlockend erscheinenden Gedanken liegen, zu groß schienen. Vor allem besteht die Möglichkeit, daß Knollen eines Klones geliefert werden, der augenblicklich nicht als Grundlage der Vermehrung anzusehen ist, was zur Folge haben würde, daß einzelne Eigenschaften von dem gewöhnlichen Vermehrungsprodukt abweichen würden. Es erschien daher gutes, durchschnittliches Original-Saatgut als das brauchbarste. Dabei darf natürlich nicht außer acht gelassen werden, daß einzelne, wenn nicht fast alle Eigenschaften durch die Beschaffenheit und den Gebrauchswert des Saatgutes weitgehendst beeinflußt werden. Das Bestreben richtete sich also darauf, möglichst gleichmäßiges Saatgut zur Aussaat zu bringen. Bis auf 2 Sorten glaube ich diese Forderung erfüllt zu haben. — Die zweite weit größere Schwierigkeit liegt in der Herkunft begründet. Die von mir bearbeiteten 77 Sorten sind von den verschiedensten Züchtern aus verschiedensten Gegenden geliefert worden. Dabei ist die Möglichkeit der verschieden großen Akklimatisationsfähigkeit nicht von der Hand zu weisen, die sich sowohl im Ertrage als auch in morphologischer Hinsicht weitgehendst fühlbar machen kann. Daß die Ausbildung der einzelnen Vegetationsorgane in verschiedenen Gegenden ganz verschieden sein kann, ist ohne weiteres erklärlich, da ja die Ausbildung jeder Eigenschaft abhängig ist von dem Einfluß der Umweltfaktoren, die in verschiedenen Gegenden recht verschieden sein können. So hat East[1]) beobachtet, daß verschiedene Sorten in seinem Sortimentsgarten nicht blühten und fruchteten, während sie an anderer Stelle reichlich Früchte trugen. Ein ähnlicher Fall dürfte auch nach meinen Beobachtungen bei Odenwälder Blaue vorliegen, die 1924 hier nicht blühte. — Inwieweit die Jahreswitterung unter sonst gleichen Verhältnissen modifizierend wirkt, ist nicht genau bekannt und für diese Arbeit ohne erhebliches Interesse. — Es ist also zusammenfassend zu betonen, daß die Ergebnisse nur für die örtlichen Verhältnisse des Göttinger Versuchsfeldes und nur für das Versuchsjahr unter Beachtung der oben genannten Kautelen brauchbar sind. Trotz dieser Einschränkungen glaube ich, daß der eingeschlagene Weg gangbar und bei der Feinheit der Unterschiede vorläufig der einzige sein wird, der uns dem Endziele einer eingehenden Sortenkunde im Laufe der Jahre näher bringen kann.

[1]) East, Agr. Exp. Station, 1908, S. 430.

Vor der Aufstellung der Variationsreihen, die den ganzen zahlenmäßigen Betrachtungen zugrunde liegen, ist es von Wichtigkeit, sich über die Art der Variationen im klaren zu sein. Geht man davon aus, daß Original-Kartoffeln bei unserer heutigen Züchtungsmethode zum größten Teile als Nachkommenschaften eines Klones oder, sofern mehrere Klone zur Vermehrung gelangen, als Nachkommen eines Sämlings in den Handel kommen, so ist die Entscheidung nicht schwer. Auftretende Unterschiede sind dann reine Modifikationserscheinungen, sofern man Mutationen unberücksichtigt läßt. Die Erbanlagen selbst müssen die gleichen sein. Sie werden aber durch äußere Umstände so beeinflußt, daß die eine oder andere Eigenschaft stärker oder schwächer zur Ausbildung gelangt. Wäre es möglich, alle äußeren Bedingungen vollkommen gleich zu setzen, dann müßte die Gleichheit aller Individuen die Folge sein. Von diesen Voraussetzungen ist im folgenden ausgegangen worden, trotzdem Ausnahmen wie Ceres, Silesia, Wohltmann u. a. bekannt sind. Aber auch in den verschiedenen Nachkommenschaften eines und desselben Sämlings schwanken die einzelnen Mittelwerte einer Eigenschaft, während zugleich auch innerhalb der Nachkommenschaft die Eigenschaft bei einzelnen Individuen weiterhin schwankt.

Aus der Stärke dieser Abweichungen läßt sich folgern, inwieweit die einzelne Eigenschaft mehr oder weniger durch äußere Faktoren beeinflußbar ist, und ob die Veränderlichkeit durch den Standort so weit geht, daß die Eigenschaft die Bedeutung als Kennzeichen einer Sorte verliert. — Die Frage der Mutationen —Knospenvariationen — scheint mir demgegenüber von geringerer Bedeutung. Ihr Vorkommen in verschiedenster Form ist bekannt und in der Literatur häufig besprochen worden. —

Die Praxis der Versuchsanstellung.

Nach diesen grundsätzlichen Erwägungen bot die Anlage der Versuche keine besonderen Schwierigkeiten. Die einzigen Fragen, die für die Folge Bedeutung hatten, waren die Festlegung der Anzahl der Individuen je Sorte, und neben der Auswahl des Bodens seine Düngung und die Standweite der Pflanzen. Die Anzahl der Pflanzen mußte so bestimmt werden, daß eine möglichst große Zahl von Sorten verarbeitet werden konnte, innerhalb jeder Sorte aber noch so viel Pflanzen, daß das Ergebnis eine

Zum Bezuge seien angelegentlichst empfohlen:

Berichte über Landwirtschaft

Zeitschrift für Agrarpolitik und internationale Landwirtschaft

Herausgegeben vom

Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft

(Neue Folge)

Für alle, die wissenschaftlich interessiert sind an der Entwicklung der landwirtschaftlichen Verhältnisse Deutschlands und des Auslandes sind die „Berichte" einfach unentbehrlich. Eine Durchsicht des Inhaltsverzeichnisses der bisher erschienenen Bände ergibt dies von selbst. Es sei deshalb empfohlen, sich aus den nicht mehr großen Beständen noch vollständige Serien zu sichern.

Im Erscheinen begriffen Band V

INHALT DES FÜNFTEN BANDES (HEFT 1 UND 2)

Lexikon-Format. (Seite 1—326.) Abonnementspreis Rm. 16,50

Berichte und Aufsätze:

Mehrens, Reg.-Rat Dr., Das Internationale Landwirtschaftsinstitut in Rom.

Metzger, Prof. Dr., Zur Landfrage in Finnland.

Palmgren, Dr. E., Die schwedische Landwirtschaft.

Sagawe, Dr., Preisentwicklung und wirtschaftliche Lage der deutschen Landwirtschaft in der Nachkriegszeit.

Seiff, Dr. R., Die Kleinbauerngebiete.

Sering, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr., Wirtschaftl. und soz. Bedeutung der Zeitpacht in der deutschen Landwirtschaft.

Stevenson, Aussichten der Landwirtschaft in Canada.

Mitteilungen:

Brinkmann, Prof. Dr., Streiflichter auf die Entwicklungstendenzen und die Weltmarktstellung der amerikanischen Landwirtschaft.

Herr, Ministerialrat Dr., Aus der Tätigkeit des amerikanischen Landwirtschaftsministeriums.

— Agrarreform in Schottland.

Hollmann, Prof. Dr., Die optimale Betriebsgröße in der Landwirtschaft.

Li Kolu, Die chinesische Agrarverfassung.

Mehrens, Reg.-Rat Dr., Jahrbuch der internat. Landwirtschaftsstatistik.

— Die internationale Landwirtschaftsgesetzgebung der Jahre 1919 bis 1921.

— Organisationsfragen des landwirtschaftl. Kredits in den Ver. Staaten.

Nadolny, Dipl.-Ing., Die Verwendung von Traktoren in der Landwirtschaft der Vereinigten Staaten von Amerika.

Rauch, Reg.-Rat Dr., Ergebnisse der internationalen Landwirtschaftsstatistik über Anbau und Ernte 1922/1923.

Soltau, Reg.-Rat Dr., Ölfrüchte und pflanzliche Öle, statistische Studie des Internationalen Landwirtschaftsinstituts über Anbau und Handel.

Weber, Reg.-Rat, Zum Verlauf der amerikanischen Landwirtschaftskrise.

— Landw. Forschungsinst in Frankreich.

Verschiedenes: Die englische Landwirtschaft — Statistische Daten zur Beurteilung der Lage der Landwirtschaft in Rußland — Die Lage des Weizenbaues in den Vereinigten Staaten 1923.

Literatur.

Neuorganisation des landwirtschaftlichen Versuchswesens in Finnland.
Müller, Ministerialrat Dr., Der neue Plan der Schweizer Regierung für die Getreidewirtschaft.
Münzberg, Tierzuchtinspektor H., Berlin, Die Milchviehkontrolle in den verschiedenen Ländern.
Nolte, Dr. O., Berlin, Welterzeugung und -verbrauch an Kunstdüngern.
Norwegens Getreidepolitik.
Plan eines neuen argentinischen Kolonisationsgesetzes.
Rußlands Export und Import an landwirtschaftlichen Erzeugnissen.
Schindler, Dr. A., Die Agrarkrise in den Ver. Staaten u. der europäische Markt.
Schreiber, Diplomlandwirt Dr., und Blumenthal, Diplomlandwirt H., Mitteilungen des Internationalen Landwirtschafts-Instituts in Rom über landwirtschaftliches Genossenschaftswesen in verschiedenen Ländern usw.
Veränderungen im Getreidehandel der Vereinigten Staaten.
Weber, Regierungsrat, Die 7. Generalversammlung des Internationalen Landwirtschafts-Instituts in Rom.
Literatur.

INHALT DES DRITTEN BANDES

Lexikon-Format. (722 Seiten.) Preis Rm. 31,50

Berichte und Aufsätze:

Beckmann, Prof. Dr. F., Bonn. Die Konzernbild. d. westdeutsch. Großmühlen.
Dietze, Prof. Dr. C. von, Rostock, Die englische Pachtgesetzgebung.
—, Entwicklung und Lage der englischen Landwirtschaft in ihrer Beziehung zum Weltmarkt.
Hermes, Reichsminister a. D., Dr. A., M.d.L., Der landwirtschaftliche Kredit [illegible]
Palmgren, Dr. Ernst, Berlin, Das Prinzip des Pächterschutzes in Schweden.
Ritter, Dr. Kurt, Berlin, Der Getreideverkehr d. Welt vor u. nach dem Kriege.
—, Eine letzte Entgegnung auf Serings Bemerkungen zu dem Aufsatz „Der Getreideverkehr der Welt vor und nach dem Kriege".
Sering, M., Bemerkungen zu Ritters Aufsatz über „Getreideverkehr der

INHALT DES VIERTEN BANDES

Lexikon-Format. (750 Seiten.) Preis Rm. 33,50

Berichte und Aufsätze:

Bannerjea, Prof. D. N., Die Landwirtschaft in Indien.

Beckmann, Prof. Fritz, Bonn, Kreditpolitik und Kreditlage der deutschen Landwirtschaft seit der Währungsstabilisierung.

v. **Dietze**, Prof. Dr., Die Bedeutung der Preisverhältnisse für die Lage der deutschen Landwirtschaft.

v. **Frangeš**, Dr. Otto, Universitäts-Prof. in Zagreb, Die Landwirtschaft im Königreiche der Serben, Kroaten und Slowenen (Jugoslawien).

Horny, Dr. H., Wiesbaden, Bauernlandgefährdung, Bauernsiedlung, Bauernbesitzfestigung in der Nachkriegszeit.

Kallbrunner, Dr.-Ing. H., Die Rückwirkung der Inflation u. der Deflation auf die Landwirtschaft Österreichs.

Ritter, Dr. Kurt, Berlin, Der Getreideverkehr der Welt vor und nach dem Kriege.

Sering, M., Die deutsche Wirtschaftskrisis.

Mitteilungen:

Agrarprogramm, Das, der österreichischen Sozialdemokratie.

Agrarreform, Stand der Durchführung in Österreich.

Arbeitskräften, Die Rücküberführung von, in die Landwirtschaft in Österreich.

Blumenthal, Diplomlandwirt und Tierzuchtinspektor Hellmut, Berlin, Ein Beitrag zur Frage der Entwicklung der deutschen Viehhaltung.

Lembke, Ökonomierat Fr., Der landw. Haushaltungsunterricht i. Deutschland.

Milchwirtschaft, Die Förderung der, durch Darlehen a. d. Völkerbundskredit.

Mitteilungen aus dem Internationalen Landwirtschaftsinstitut in Rom: Landw. Kolonien für die Waisenkinder der im Kriege gefallenen italienischen Bauern — Die wirtschaftlichen Verhältnisse der Landarbeiter in Mexiko

Jacobsen, [illegible]
internationale Umsatz landwirtschaftlicher Produkte im Jahre 1924.
Landwirtschaftskammer, Eine, für das Burgenland.
Siedlungsgesetz, Das neue mexikanische.
Waldsamen, Die Regelung des Verkehrs mit.
Literatur.

Bestellzettel. (Abzutrennen und in offenem Briefumschlag mit der Aufschrift „Bücherzettel", in Deutschland mit 5 Pf. Porto freigemacht, einer Buchhandlung einzusenden.)

Der Unterzeichnete abonniert hierdurch auf die

Berichte über Landwirtschaft

Neue Folge, Band I, Preis Rm. 16,30 — Band II, Preis Rm. 27,— — Band III Preis Rm. 31,50 — Band IV, Preis Rm. 33,50, Band V, Heft 1 und 2, Abonnementspreis Rm. 16,50 und folgende, bis Abbestellung erfolgt.

(Die „Berichte über Landwirtschaft" erscheinen in zwangloser Reihenfolge in Heften. 3 bis 4 Hefte bilden einen Band. Das Abonnement verpflichtet zur Abnahme eines Bandes. Jeder Band ist einzeln käuflich. Nichtgewünschtes durchstreichen.)

(Verlag von Paul Parey in Berlin SW 11.)

Name und Stand: .....

Wohnung: .....

Mitteilungen:

Jacobsen, A. P., Der Weltmarkt landw. Produkte.

Kessel, Dr. L., Moskau, Die Entwicklung der Getreideproduktion Rußlands in den letzten Jahrzehnten.

Landwirtschaft in Irland, Die.

Maßnahmen der italienischen Regierung zur Förderung der Landwirtschaft und insbesondere des Getreidebaues.

Metzger, C., Das Schwedische Gesetz betr. die Verpfändung von Getreide.

Mitteilungen aus dem Internationalen Landwirtschafts-Institut in Rom: Ausfüllung der Freizeit in der Landwirtschaft. — Der internationale Genossenschaftskongreß in Gent. — Genossenschaftliche Harzverwertung. — Die Fortschritte des landw. Genossenschaftswesens in Estland. — Die landw. Spar- und Darlehnskassen in Italien. — Die holländischen Genossenschaftsmolkereien im Jahre 1923. — Die Hagelversicherung in Australien. — Die Forstversicherung in den Niederlanden. — Der Stand der Viehversicherung in Schweden. — Die Regelung des landw. Hypothekarkredits in Kolumbien. — Darlehen für die Ansiedlung kriegsbeschädigter Landleute in Italien. — Das Pachtproblem in den Niederlanden. — Das Nationalwerk für die Krieger in Italien. — Maßnahmen für die innere Kolonisation in Spanien. — Die Wälder, statistische Daten über die forstliche Produktion verschiedener Länder. — Die neue Bankgesetzgebung der tschechoslowakischen Republik. — Die neuere italienische Agrarpolitik und das Problem der Latifundien. — Die Agrarverfassung in Sowjet-Rußland. — Urbarmachung und Bodenverbesserung in Holland. — Indische Bewässerung und die Pandschab-Kanalkolonien.

Rauch, Regierungsrat Dr., Anbau und Ernte landw. Erzeugnisse i. wichtigeren Ländern der Welt im Jahre 1924/25.

Seiff, Dr. R., Zwei Berichte englischer Untersuchungsausschüsse über Nahrungsmittelpreise.

Literatur.

Hucho, Diplom-Landwirt Dr. Wolfgang, Dresden, Die Naturalentlohnung in der deutschen Landwirtschaft.

Ritter, Dr. Kurt, Berlin, Der Getreideverkehr der Welt vor und nach dem Kriege.

—, Die Grundlagen des transozean. Exports von Fleisch und Molkereierzeugnissen in Gegenwart und Zukunft.

Rothkegel, Dr. W., Die Pachtpreise von Landgütern in der Prov. Brandenburg.

—, Die Veränderung des Wertes landwirtschaftlicher Betriebe.

—, In welcher Weise können die Ergebnisse der alten Grundsteuereinschätzung für die Zwecke der Veranlagung zur Reichsvermögenssteuer nutzbar gemacht werden?

Schapper, Dr. Theodor, Berlin, Die Kaufpreisbewegung der Landgüter von

—, Die wirtschaftliche und soziale Bedeutung der Zeitpacht in der deutschen Landwirtschaft. c) Teil III: Die Großbauerngebiete, bearb. v. Dr. Rud. Seiff.

—, Die wirtschaftliche und soziale Bedeutung des Heuerlingswesens in der deutschen Landwirtschaft a) Das Heuerlingswesen in Westfalen, von Dr. Gerhard Albrecht, Münster, und Martin Meyer-Johann, Enger i. W. b) Das Heuerlingswesen in Oldenburg, von Ministerialrat Cassebohm, c) Das Heuerlingswesen im Reg.-Bez. Osnabrück, von Landrat Dr. Rothert.

Skalweit, Prof. Dr. August, Der kapitalintensive Teilbau.

Warren, G. F., Professor an der Landw. Hochschule des Staates New York bei der Cornell Universität, Die Landwirtschaft der Vereinigten Staaten.

Mitteilungen:

Agrarfrage in Japan, Zur.

Fensch, Dr., Berlin, Die landw. Buchstellen in den verschiedenen Ländern.

Heerde, Dr., Versuche zu einer internationalen Milchwirtschaftsstatistik.

Károly, Prof. Dr., Landwirtschaftliche Betriebsverhältnisse in Ungarn.

Laur, Prof Dr. E., Eine internationale Statistik landw. Buchhaltungsergebnisse.

Metzger, Prof. Dr. Carl, Helsingfors,

Mitteilungen:

Behandlung landwirtschaftlicher Probleme auf der 2. Sitzung des Vorbereitungsausschusses für die Weltwirtschaftskonferenz in Genf 1926.

Haataja, Dr. K., Die Pachtreform in Finnland.

Hollmann, Prof. Dr., Die polnische Agrarreform.

Landwirtschaft, Zur Lage der, seit 1924.

Mielck, Dr. O., Rostock, Die mecklenburgische Bonitierung nach Scheffel Saat und die grundsätzliche Frage der Verwendbarkeit alter Bonitierungen.

Mitteilungen a. d. Internat. Landwirtschaftsinstitut i. Rom: Das Genossenschaftswesen in Japan — Sumpf- und Ödlandkultivierung in den Ver. Staaten.

Weber, Reg.-Rat, Internat. Zusammenarbeiten der landw. Vereinigungen

Literatur.

INHALT DES ERSTEN BANDES

Lexikon-Format. (501 Seiten.) Preis Rm. 16,30

Berichte und Aufsätze:

Boerger, Dr. A., Die Viehzuchtkrisis am La Plata als Anstoß zur Wirtschaftsumstellung Uruguays.

Bramstedt, Reg.-Rat Dr., Kaufkraftschwankungen v. Gold, Roggen, Kohle.

v. Dietze, Dr. C., Das ostelbische Deutschland.

Hollmann, Prof. Dr., Agrarreform in Rumänien.

— Bodenreform in der Tschechoslowakei.

Howald, O., Entstehung der Landwirtschaftskrise in der Schweiz und die Maßnahmen zu ihrer Linderung.

Jacobsen, A. P., Die Landwirtschaft in Dänemark.

Verlag von Paul Parey in Berlin SW 11, Hedemannstraße 10 u. 11

ausreichende Sicherheit bot. Neben gleichzeitiger Berücksichtigung der Platzverhältnisse wurden deshalb von jeder Sorte 27 Pflanzen angebaut. Ich bin mir dabei im klaren darüber gewesen, daß eine größere Zahl die Sicherheit der Ergebnisse zweifellos erhöht hätte. Da ich aber zugleich einen Überblick über ein möglichst großes Sortiment ermöglichen wollte, mußte ich schon hinsichtlich der Individuen je Sorte auf die unterste Zahl heruntergehen, die noch ein zuverlässiges Ergebnis erwarten ließ.

Einige zu spät angekommene Sorten mußten mit noch weniger Pflanzstellen vorlieb nehmen; die über diese letzten Sorten vorliegenden zahlenmäßigen Feststellungen sind beigefügt, lassen aber sichere Vergleichsschlüsse nicht zu. — Die Auswahl des Bodens erfolgte so, daß für später möglichst geringe Schwierigkeiten im Auffinden eines gleichen Versuchsstückes in möglichst gleichem Düngungszustand zu erwarten waren. Das Feld war ein vollkommen ebener Plan im Göttinger Demonstrationsgarten, der vor 5 Jahren eine Stallmistdüngung erhalten hatte. Irgend welche weiteren Düngungen wurden nicht gegeben. — Gepflanzt wurde nach dem Spaten 50 × 50 cm., so daß Randpflanzen bei keiner Sorte zur Beobachtung herangezogen werden mußten. Im Laufe der Entwicklung zeigte sich bei einigen Sorten die Notwendigkeit, einige Pflanzen von der weiteren Verwertung auszuschließen. Sie blieben aber erhalten, um zu vermeiden, daß die Nachbarpflanzen untere bessere Standortsbedingungen kamen. Der Aufgang erfolgte infolge der Witterungsverhältnisse unregelmäßig. Später trat Ausgleichung ein. Die Bearbeitung geschah in üblicher Weise durch Handhackmaschine, Handhacke und Behäufeln mit der Hand. —

Die Ernte erfolgte von Mitte August bis Mitte September je nach der Zeit des vollendeten Absterbens. Jeder Horst wurde einzeln hochgenommen, die Knollen gereinigt, gezählt, gewogen und auf Drähte aufgezogen. Eine Verwechslung konnte so nach erfolgter Numerierung nicht mehr eintreten.

Stengel.

Die oberirdischen Vegetationsorgane, Blätter und Stengel sind nach verschiedenen Richtungen hin für die Sortenkunde wichtig. Im folgenden sollen ihre einzelnen Eigenschaften kurz besprochen werden.

Stengelzahl.

Sie erscheint im hohen Grade abhängig von der Größe und Beschaffenheit der Knollen, indem ein gleichmäßiges Saatgut auch einen geringen Variationskoeffizienten ergibt. Immerhin kommt der Stengelzahl ein gewisser Wert in der Sortenkunde zu. Es gibt Sorten mit typisch wenigen, andere dagegen mit ausgesprochen viel Stengeln. Im einzelnen schwankt die Stengelzahl von 1,55 (Favorit) bis 10,07 (Nektar) je Horst, die Variationskoeffizienten zwischen 12,0 (Primadonna) und 84,5 (Siegeskrone). Der Wert der Mittelzahlen wird also von Fall zu Fall zu beurteilen sein.

Stengelzahl.

Anzahl d. Stengel	1—1,99	2—2,99	3—3,99	4—4,99	5—5,99
Zahl d. Sorten	n = 1	2	7	17	20
	v = 53,2	v = 41,2 — 84,5	v = 33,2— 53,2	v = 4,5—57,7	v = 12,5— 43,7

6—6,99	7—7,99	8—8,99	9—9,99	über 10
n = 14	8	6	1	1
v = 18,9— 45,3	v = 19,3— 39,9	v = 12,0— 40,9	v = 18,9	v = 24,9

V = Variationskoeffizient.

Sorten mit geringer Stengelzahl: Favorit, Eldorado, Siegeskrone.[1])

Sorten mit vielen Stengeln: Primadonna, König aller Kipfler, Jubiläumskipfler, Triumph, Stolz des Marktes, Kronprinzessin, Bürckners Früheste, Frühe Hörnchen.

Stengeldicke.

Der Stengeldicke kommt nach SNELL[2]) nur bei streng vergleichendem Anbau Bedeutung zu, während sie sonst durch Düngung und Feuchtigkeit stark beeinflußbar ist. — Das Messen sämtlicher Stengel erfolgte in der Zeit der Blüte, um der schnelleren oder langsameren Entwicklung gerecht zu werden, so daß das Maß eines jeden Stengels einer Pflanze 10 cm über dem Erdboden festgestellt wurde. Dabei wurden die etwa überstehenden Flügel bis auf den eigentlichen Stengel eingedrückt, um Fehler zu vermeiden.

[1]) v = 84,5, Merkmal also unbrauchbar.

[2]) SNELL, a. a. O. S. 28.

Die Schwankungen sind ähnlich, wie sie Snell gefunden hat. Die Werte sind wegen der hohen Zahl der Einzelmessungen unter den eingangs erwähnten Einschränkungen als sicher anzusprechen. Die Mittelwerte schwanken zwischen 10,32 bei Heimat und 5,29 bei Möve, die Variationskoeffizienten zwischen 17,45 (Princess) und 32,9 (Frühe Königin). Wir sehen, daß die Schwankungen verhältnismäßig klein sind, die Stengelstärke also bei gleichen Anbauverhältnissen gut brauchbar ist.

Stengeldicke.

5—5,99	6—6,99	7—7,99
n = 1	10	35
v =	v =	v =
21,15	20,0—	21,3—
	28,3	32,9
8—8,99	9—9,99	über 10 mm
n = 17	7	6
v =	v =	v =
19,1—	17,4—	12,2—
25,9	28,1	30,2

Schwachstenglich waren die Sorten: Paulsens Möwe, Müllers fr. Hörnchen, Eigenheimer, Taposa, Vielfrucht, Erstling, König aller Kipfler, Jubiläumskipfler, Dannefelder fr. Blaue.

Starke Stengel zeigten: Nektar, Heimat, Freibeuter, Sonnengold, Heideperle, Regent.

Stengelform und Flügelung.

Die Stengelform habe ich durchgehend mit dreikantig angegeben. Unterschiede, die einer Sorte allgemein eigen waren, habe ich hierbei nicht feststellen können, obgleich sich Stengel zeigten, deren Schnittaufsicht vierkantig zu sein schien. Die Form scheint mir, weil zu stark wechselnd, als Sortenmerkmal nicht verwendbar. — Anders die Flügelung. Man bezeichnet damit die Leisten, die sich an den Kanten oftmals sehr stark als glatte, vorstehende, scharfe Fortsetzungen finden. Auf sie kann man als Charakteristikum zurückgreifen. Neben den verschiedensten Abstufungen in der Stärke der Ausbildung, die ich mit 1—3 bezeichnet habe, finden sich bei einzelnen Sorten oftmals nur 2 ausgebildete Flügel. Daneben können die Flügel entweder glatt oder mehr oder weniger stark gewellt sein, was Eigenschaft der einzelnen Sorte zu sein scheint. Jedenfalls glaube ich, daß die Ausbildung von der Größe des Stengels und dem

Ernährungszustande der Pflanze nicht beeinflußt wird, was zu beobachten ich bei einzelnen Sorten unter anderen Anbaubedingungen Gelegenheit hatte.

Als Extreme können bei dieser Eigenschaft gelten:
sehr schwache Flügelung: Cimbals Ella (mit gerippten Flügeln) Bürckners Früheste, Odenwälder Blaue;
sehr starke Flügelung: Jubiläumskipfler, Richters Regent, (mit stark gerippten Flügeln).

Stengelfarbe.

Sie zählt zu den wichtigsten Merkmalen, wenn man die Einschränkungen, die Snell angibt, gelten läßt. Allgemein verdunkelt sie sich mit zunehmendem Alter, wobei sich besonders auf der Sonnenseite eine mehr oder weniger starke Rötung durch Antocyanbelag bemerkbar macht. Daneben weist Snell darauf hin, daß es Sorten gibt, deren Stengelfarbe gleichmäßig erhalten bleibt, andere dagegen, die sich mit zunehmendem Alter über das übliche Maß hinaus rot färben. Besonders empfänglich für die Rotfärbung sind die Blattachseln. Snell weist auf die Möglichkeit der Modifikation durch Trockenheit und Ernährung hin, eine Tatsache, über die ich bis jetzt noch keine Beobachtungen anstellen konnte.

Stengelfarbe.

Hellgrün (1)	20	Sorten
1—2	2	„
Fast Reingrün (2)	17	„
2—3	18	„
Grün, schwach rotbraun, angelaufen (3)	3	„
3—4	11	„
Grün, rotbraun angelaufen (4)	2	„
4—5	3	„
Rotbraun (5)	—	

Stengelstellung.

Die Stengelstellung gehört neben anderen Eigenschaften mit zu dem Sammelbegriff Staudentyp, in dem sie eine ausschlaggebende Rolle spielt. Je nachdem, ob wir es mit liegender, halbsteiler oder steiler Stellung zu tun haben, ob die Stellung von Jugend an so eingenommen worden ist, oder sich erst im Laufe der Zeit ausgebildet hat, wird der Gesamteindrnck wesentlich beeinflußt.

Zwischen diesen drei Hauptrichtungen sind alle Übergänge zu finden, von denen die folgende Tabelle die typischen wiedergibt.

Stengelstellung.

Steil: Riesennieren Br., Nektar, Goldspende, Primadonna, Zw. Frühe Heideperle Ebst., Iris, Alma, Kupferhaut, Odenw. Blaue, Regent, Fricka, Tannenberg, Frühe Königin (14).

Ausladend: Julikrone, Primel (2).

Mittelsteil: Fr. Rosen v. Pf., Ostara, Adonis, Niedersachsen (4).

Mittelsteil bis liegend: Freibeuter, M. fr. Hörnchen, Ella, Heimat, Juli Paulsen (5).

Alle übrigen Sorten, die bisher nicht aufgeführt worden sind, sind liegende.

Wichtig als Charakteristikum ist ein Punkt, auf den ich erst später aufmerksam wurde: das Absterben. Einige Sorten sterben ab, indem sich die Stengel umlegen, ohne vorher ihre Blätter abgeworfen, andere, nachdem sie die Blätter nach und nach verloren haben; noch andere lassen die verdorrten Stengel mehr oder weniger steil blattlos oder mit einem Blattrest stehen. Ich glaube, daß dieser Punkt bisher nicht genügend berücksichtigt worden ist und ihm Bedeutung beizumessen sein wird.

Blätter.

Das unpaarig gefiederte Blatt der Kartoffel beansprucht sowohl als ganzes als auch in seinen Einzelteilen, den Fiedern, Mittelfiedern, Spitzenmittelfiedern, Abspaltungen, unsere Aufmerksamkeit. Wenn auch Puchner[1]) darauf hinweist, daß die Blätter allem Anscheine nach nicht nur durch Düngung und klimatische Verhältnisse, sondern auch durch die Bodenbeschaffenheit zur Zeit des Aufganges stark beeinflußbar sind, so wird man doch dem Blatt der einzelnen Sorte als wichtiges Charakteristikum seine Bedeutung nicht absprechen können. Erscheinungen, wie sie Puchner mitteilt, finden sich überall in der Natur infolge mechanischer Hindernisse, ohne daß der Systematiker daran Anstoß nimmt. So wird man bei der Kartoffel

[1]) Puchner, Das Blatt der Kartoffelpflanze. Naturwissenschaftl. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch., 1917.

auf die normal ausgebildeten Mittelblätter zurückgreifen müssen, und Abweichungen nach verschiedenen Seiten nicht vernachlässigen dürfen. Inwieweit das Blatt als ganzes und in seinen Einzelteilen Standortsmodifikationen unterliegt und wie sich diese auswirken, ist meines Wissens bisher noch nicht einwandfrei festgestellt.

Wichtig bei derartigen Arbeiten wären nicht nur Feststellungen über die Veränderungen im Habitusbild, sondern auch Festlegungen über die relativen Verschiebungen der einzelnen Blattmaße und Zahlen. Ich habe im folgenden versucht, möglichst viele Beobachtungen und Messungen relativ zu bewerten. Das ist nicht überall gelungen, da die vielseitigen Wechselbeziehungen im Lebensrhythmus der Kartoffel unmöglich in wenigen oder gar einem Vegetationsjahr erfaßt werden können. Ihre Kenntnis ist das A und O einer brauchbaren Sortenkunde.

Blattzahl.

Sie ist für die Beurteilung der Kartoffelsorten nur insofern wichtig, als durch sie der „Typ" weitgehendst beeinflußt wird. Man spricht von dichtbelaubten Horsten und solchen, bei denen bei gleicher Höhe und Ausbreitung die Blätter weit auseinander und in der Gesamtheit spärlicher stehen. Zwar ist die Blattzahl offenbar sehr stark modifizierbar, aber doch nicht so erheblich, als daß der erbliche Charakter nicht immer wieder erkannt werden könnte. Zur Charakterisierung der Sorten erscheint sie deshalb sehr wohl brauchbar. Sicherheit kann natürlich auch hier nur die Kenntnis der Art und Stärke der Modifizierbarkeit geben, über die wir zurzeit noch nicht genügend sicher unterrichtet sind. — In diesem Zusammenhange muß auf die angewandte Zählmethode eingegangen werden, die erstmalig erprobt wurde, und scheinbar brauchbare Resultate geliefert hat. Die Zählung wurde vorgenommen, wenn sichtbar der Absterbeprozeß begonnen hatte. Dabei wurde so vorgegangen, daß bereits verwelkte untere Blätter als voll mitgezählt wurden. Bei einiger Übung gelingt es auch leicht, die bereits abgeworfenen Blätter durch die Ansatzstellen zur Zählung hinzuzuziehen.

Schwieriger und individueller ist die Abgrenzung der Wipeltriebe. Hier mußte rein schematisch so vorgegangen werden, daß das Blatt als voll mitgezählt wurde, sobald es sich entfaltet hatte.

Blattzahl.

50—79,9	80—109,9	110—139,9	140—169,9	170—199,9	200—229,9
n = 11	12	16	4	7	1
v =	v =	v =	v =	v =	v =
20,5 — 86	25,65 — 94,6	14,8 — 39,1	24,4 — 67,0	21,2 — 69,4	32,7 —

Als Sorten mit geringer Belaubung sind zu nennen:

Böhms Heimat, Lembkes frühe Nieren, Ebsttorfer Niedersachsen, Ostara, Ebsttorfer Heideperle, Odenwälder Blaue, Freya, Regent, Goldperle, Rotkäppchen.

Sorten mit starker Belaubung:

v. Diests Daber, Ersatz Zwickauer Frühe, Meyers Juli-Krone, Favorit, Siegeskrone, Frühe Königin, Princeß, Primadonna.

Blattabstände.

Ihre Ermittlung ergab sich aus der Zählung der Blätter der einzelnen Stengel und der Höhenmessung von dem Punkte an, wo der Stengel die Erde verläßt. — Die Unterschiede sind hierbei verhältnismäßig klein und können durch mechanische Wachstumhindernisse und Krankheiten ganz verwischt werden. Selbstverständlich sind die Internodien durch Wachstums- und Streckungsvorgänge an den unteren Teilen eines Stengels größer als oben, wo sie sich sehr stark verkürzen. Soll den Zahlen irgend ein Wert beikommen, so müssen sie auf eine Stengeleinheit umgerechnet werden. Gewählt wurde dazu der Abstand 10 cm Stengel. Die kleinen Fehler und durchgehend kleinen Variationskoeffizienten beweisen, daß den Blattabständen, sofern sich deutliche Unterschiede bei gleichem Standort ergeben, Sortenwert beizumessen ist. Den kleinsten Variationskoeffizienten zeigte Perle von Erfurt mit 9,83, den höchsten Primel mit 41,3.

Auf 10 cm Stengeleinheit entfallen Blätter:

1,2—1,39	1,8—1,99	2,0—2,19	2,2—2,39	2,4—2,59
n = 1	5	4	21	11
v =	v =	v =	v =	v =
25,8	11,4—20,3	13,7—23,4	11,71—32,9	2,75—31,4
2,6—2,79	2,8—2,99	3,4—3,59	3,6—3,79	3,8—3,99
n = 1	6	1	1	1
v =	v =	v =	v =	v =
16,9	9,83—28,6	30,3	14,9	19,6

Die geringsten Blattabstände zeigten: Siegeskrone, Favorit, Ostara.

Die größten: Ebst. Juliperle, Odenwälder Blaue, Goldperle, Bürkners Früheste, Fürstenkrone, Jubel.

Fiederblattformen.

Sie sind weitgehend von dem Sitze der Fieder am Blatt, der Größe und dem Alter des Blattes abhängig. Streng auseinander halten muß man, wie Schäfer[1]) das erstmalig getan hat, zwischen Spitzen- und Mittel- oder paarigen Fiedern.

Das Spitzenfiederblatt als das zuerst gebildete hat eine von den anderen Fiedern abweichende Form, die es auch im Laufe der Entwicklung beibehält. Schäfer[2]) fand zwischen der Größe der Spitzenfiedern und des ersten bezw. zweiten Fiederblattes als Korrelationskoeffizienten + 0,99 bezw. + 0,865 als Beweis dafür, daß das Längenwachstum gleichsinnig erfolgt. — Die Fiederblattform wird bis zu einem gewissen Grade am besten durch das Verhältnis zwischen Breite und Länge ausgedrückt. Aber auch bei gleichem derartigen Verhältnis können die Blätter noch wesentlich verschiedenes Aussehen haben. Hier trennen die einzelnen Sorten vor allem die Form der Spitze, ob lang oder kurz ausgezogen, die Art des Ansatzes des Stieles und die Einbuchtung an der Ansatzstelle. Dementsprechend kann man vom starkherzförmigen Blatt bis zum lanzettlichen Blatt unterscheiden.[3])

Im Verhältnis zur Breite des Blattes hatten die geringste Länge:

Spitzenfiedern: Richters Princess, Goldspende, Hennings Jubiläumskipfler, Freibeuter, Stieff's, Frühe Königin.

Seitenfiedern: Jubiläumskipfler, Freibeuter, Iris, Heimat, Frühe Königin.

Die größte Länge: Spitzenfiedern: Breustedts Sechs Wochen, Stader Tafelkönig, Schwades Diamant, Hennings Weltbezwinger, Ebstorfer Juliniere, Thieles Magdeburger Blaue.

Seitenfiedern: Diamant, Hennings: Attraktion, Gelbe Perle Wiener Licht, Erstling, Müllers frühe Flocken, Lembkes frühe Niere, Thieles Kaiserniere, Klädener Juliniere, Bensings Adonis.

---

[1]) Schäfer, a. a. O. S. 62.

[2]) Ders., a. a. O. S. 68.

[3]) Schäfer unterscheidet zwischen stark herzförmigem Blatt, herzovalem Blatt, ovalem Blatt, langovalem Blatt, lanzettförmigem Blatt.

Blattgröße.

Der Blattgröße ist nur in den extremen Fällen der sehr großen oder sehr kleinen Blätter einige Sicherheit beizumessen. Schäfer[1]) betont zwar, daß er durch Feststellungen an verschiedenen Standorten die absolute Größe wenig verschoben gefunden habe. Immerhin bedeutet trotz aller Schulung des Auges die Auswahl der Blätter in zweifelhaften Fällen eine individuelle Fehlerquelle, die schwer auszuschalten sein wird.

Blattfarbe und Behaarung: Die Blattfarbe ist stark beeinflußbar durch die Düngung. Ein lehrreiches Schulbeispiel dafür bieten jährlich immer wieder die Julikartoffeln des Göttinger E. Feldes, deren Farbe vom hellgrün der Kaliparzelle bis zum satten Dunkelgrün der N-Parzelle je nach der Düngung alle Schwankungen aufweist. Wahrscheinlich ist außerdem die Möglichlichkeit der Farbenbeeinflussung durch die Lichtverteilungsverhältnisse in Erwägung zu ziehen. Trotzdem kann Snell[2]) unter Beachtung der obigen Einschränkungen recht gegeben werden, wenn er sagt, daß den verschiedenen Sorten verschiedene Blattfarben eigen sind.

Als Sorten mit hellgrünen Blättern stellte ich fest:

Schwades Bonifacius, v. Pfettens Kaiserkrone, Müllers frühe Rosen, Lembkes frühe Nieren, Heideperle, Juliperle, Bürckners Früheste, Paulsens Teutoburger und Emden.

Mit dunkelgrünen Blättern: Findlays Eldorado, Klädeners Nektar, Richters Primadonna, Ersatz Zwickauer Frühe, Stieffs Taposa.

Die Behaarung ist nicht nur zwischen den einzelnen Sorten sondern auch innerhalb der Sorten verschieden. Das hat seinen Grund darin, daß das Einzelindividuum auf geringe Standortsunterschiede, bedingt durch Beleuchtung, Wasservorrat usw. sofort reagiert. So ist es mir nicht möglich gewesen, durch Auszählungen Verschiedenheiten bezüglich der Behaarung festzustellen. Auch die ungleiche Verteilung der Haare auf den einzelnen Blatteilen, insonderheit der Nervatur, bildet ein Hindernis, dessen ich nicht Herr geworden bin.[3]) Es sind deshalb nur die Länge und

[1]) Schäfer, a. a. O. S. 67.
[2]) a. a. O. S. 14.
[3]) Esmarch äußert sich im ähnlichen Sinne.

Dichtigkeit der Haare auf Grund von Lupenbeobachtungen geschätzt und dementsprechend unsicher. Ein näheres Eingehen auf die Frage war aber im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht möglich. Bei Feststellung der Anzahl der Drüsenhaare bei einzelnen Sorten bin ich auch auf die vorgenannten Schwierigkeiten gestoßen. Vielleicht ist bei genauerem Studium der verschiedenen Haare an verschiedenen Stellen und in verschiedenen Wachstumsphasen bei einzelnen Sorten noch die Möglichkeit der Auffindung von Unterscheidungsmerkmalen vorhanden. So fand SORAUER[1]) in den Haaren im Lichte auskeimender Kartoffeltriebe Proteinkristalle, die ESMARCH[2]) nicht nachzuweisen vermochte.

Blattoberfläche und Beschaffenheit des Blattes.

Die Blattoberfläche kann gewellt, flach gewellt oder glatt, glänzend oder matt sein. Daneben weisen die Abstände der einzelnen Blattnerven der Blätter verschiedene Größen auf, die planmäßig festzustellen mir wichtig erschienen. Die beigegebenen Messungen stellen die Mittelwerte von 12 Spitzenfiedern und 24 Fiedern der ersten paarigen Mittelfiedern dar. Die Messungen wurden so vorgenommen, daß die Breite des betreffenden Fiederblattes von der Ansatzstelle des Stielchens in der Längsrichtung auf dem Mittelnerv abgetragen, worauf der darüberstehende Teil des Blattes mit der Schere entfernt wurde. Es wurde damit erreicht, daß die Zahl der Nerven stets an entsprechenden Stellen der Blätter festgestellt wurde. Um vergleichbare relative Werte zu bekommen, wurde schließlich der durchschnittliche Abstand zwischen den einzelnen Nerven in Prozenten der Fiederblattlänge ausgedrückt.

Ob diese Methode brauchbar ist, wird sich im Laufe der Jahre ergeben. Eine Veröffentlichung der gefundenen Werte unterbleibt, um die Arbeitsweise vorerst nachzuprüfen.

Blattstiel mit Fiedernstielchen.

Die Stiele weisen bezüglich Behaarung, Form und Stärke der Flügelung Unterschiede auf. Die Länge der Stiele sowohl als

---

[1]) Bericht der K. Ausstellung in Altenburg, S. 165.

[2]) ESMARCH, Beiträge zur Anatomie der gesunden und kranken Kartoffelpflanze, S. 173.

auch der Fiedernstielchen ist sehr verschieden. Einzelne Sorten setzen ihre Fiedern fast stiellos an, andere mit langen, kräftig entwickelten Stielchen. Diese Eigenschaft ist in 3 Größen festgelegt worden: lang, mittellang, kurz gestielt. — Die eigentlichen Blattstiele sind bis zum Ansatz des ersten Fiederblattpaares gemessen und diese Länge in Prozenten der Gesamtlänge des Blattes ausgedrückt. Sie schwankt im Mittel von 20 Blättern einer Sorte von 38,8% bei Julikrone bis 8,92% bei Weltbezwinger. Ob die Größen als Unterscheidungsmerkmale brauchbar sind, können erst nähere Untersuchungen zeigen.

Form und Zahl der Mittelfiedern.

Bei vielen Sorten finden sich zwischen je einem Fiederblattpaare kleine, im Wachstum zurück gebliebene Blättchen, die meist auch paarig gegenüberstehen, Mittelfiedern genannt. Ihre Form lehnt sich an die Form der zu ihnen gehörenden Fiedern an, nur gleichen sie eher dem Jugendstadium der letzteren. Sie sind in ihren Ausmaßen sehr verschieden. Dabei ändert sich naturgemäß auch ihre Form, so daß man über sie eine bestimmte Angabe nicht machen kann. Vor allem ist es schwer, zwischen den wirklich ausgewachsenen und den noch in der Ausbildung begriffenen sicher zu unterscheiden. Sucht man nach einem Sortendurchschnitt, so kommt man zu gewissen Anhaltspunkten in der Formgestaltung, die event. heranzuziehen sein werden.

Das gilt insbesondere wieder für Extreme, bei denen aber sowieso die Form der Mittelfiedern als Beurteilungsmoment kaum eine Rolle spielt. — Größer scheint mir die Bedeutung zu sein, die der Zahl der Mittelfiedern je Blatt zukommt. Bei den angestellten Zählungen sind die Achselblättchen, Spitzenmittelfiedern und Abspaltungen mit den Mittelfiedern zusammengezählt worden, weil ihre strenge Trennung oft zu Verwechslungen Anlaß geben kann. Bei den Zählungen wurde so vorgegangen, daß an 30 Blättern die Zahl der Mittelfiedern festgestellt und ihr Verhältnis zur Gesamtzahl der Fiederblätter angegeben wurde. Die so gewonnenen Zahlen scheinen brauchbar und, soweit sich nach den kurzen Beobachtungen urteilen läßt, auch für Feststellungen feinerer Art verwendbar zu sein. Wie groß die Möglichkeit der Modifikation ist, muß wie bei allen anderen Eigenschaften offen gelassen werden. Setzt man die Zahl der Fiedern = 100, so

schwankt die Zahl der „Mittelfiedern" zwischen 65 bei Zwickauer Frühe und 292 bei Goldspende.

Die Zahl der Mittelfiedern ist:

geringer als die Zahl der Findern bei:	Taposa, Emden, Heimat, Zwickauer Frühe.
annähernd gleich der Zahl der Fiedern bei:	Jubel, Daber, Th. Früheste, Magd. Blaue, Fricka, Fr. Flocken, Primel, Alma, Adonis.
$2^1/_2$—3mal so groß als die Zahl der Fiedern bei:	Warschow, Gelbe Perle, Thieles Kaiserniere, Fr. Hörnchen, Tafelkönig, Goldspende, Fürstenkrone.

Als nähere Bezeichnung der tatsächlich vorhandenen, gegenständigen Mittelfiedern käme noch eine Angabe darüber in Betracht, wie viele Paare sich meistens zwischen zwei Fiedernpaaren finden. (1, 2, 3.) Die Zahlen sind aber am einzelnen Blatt schwankend, weil die einzelnen Abschnitte verschieden stark besetzt sind. Diesem Punkte kommt also nur untergeordneter Wert zu.

Besonderheiten des Blattes.

A. Spitzenmittelfiedern. Man bezeichnet damit die Mittelfiedern, die am Stiel des Spitzenfiederblattes wachsen können. Oft findet man, daß sie nur einseitig ausgebildet sind, oft als gegenständiges kleines Blattpaar, selten als Doppelpaar, sehr oft fehlen sie ganz.

Aus diesem Grunde kommt ihnen für die Beurteilung einer Sorte Bedeutung zu. Allerdings glaube ich, daß ihr Auftreten als Paar oder einzelnes Blättchen bedeutungslos ist. Wichtig ist, ob sie vorhanden sind oder nicht.

Spitzenmittelfiedern

fehlend: Andonis, Kupferhaut, Primel, Zw. Frühe, Eigenheimer, Möwe, Teutoburger, Fricka;

regelmäßig: Iris, L. Juliniere, Fr. Hörnchen, Favorit, M. fr. Rosen. P. Juli, Regent, Th. Kaiserniere, Th. Rotkäppchen, Th. Früheste, Tannenberg, 6 Wochen, Riesenniere, Eldorado, Tafelkönig, Bonifacius, Fr. Rosen v. Pf., Kl. Juliniere, Ambrosia, Goldspende, Fürstenkrone, Weltbezwinger, K. a. Kipfler, Jub. Kipfler, Kronprinzessin, Attraktion, Triumpf, Stolz d. Marktes, Vielfrucht, Gelbe Perle, Allerfr. Kurier, Sonnenschein, Warschow, Erstling.

B. Abspaltungen und Achselblättchen.

Sie sind 2 häufige Begleiterscheinungen der Mittelfiedern, ohne daß sie sich immer da, wo Mittelfiedern zahlreicher vorhanden sind, einfinden müßten. — Als Abspaltungen bezeichnet man die kleinen Blättchen, die sich an den Stielchen der Fiedern befinden und oft traubenförmig herabhängen. Sie können bei einzelnen Sorten sehr stark auftreten (Frühe Hörnchen), bei anderen ganz fehlen. — Achselblättchen sind nur gekennzeichnet, wenn sie mit Sicherheit als solche festgestellt werden konnten. Oft ist die Unterscheidung von Abspaltungen nicht ganz leicht. Ob den Achselblättchen eine Bedeutung zukommt, erscheint mir zweifelhaft.

Achselblättchen

selten: Magdeb. Blaue, Heimat, Fr. Flocken, M. fr. Rosen, Tannenberg, Primadonna, Emden, Regent, Eigenheimer, Siegeskrone, Favorit, Th. Rotkäppchen, 6 Wochen, Riesennieren, Eldorado, Jubel, Fürstenkrone, Weltbezwinger, Jub. Kipfler, Vielfrucht, Gelbe Perle, Wiener Licht, Erstling;

regelmäßig: Ebst. Juliniere, Fr. Hörnchen, Paulsens Juli, Fr. Königin, Tafelkönig, Goldniere, Kl. Juliniere, Goldspende, K. a. Kipfler.

Abspaltungen

selten: B. Früheste, M. fr. Rosen, Herold, Regent, Siegeskrone, Th. Rotkäppchen, Magdeb. Blaue, Eigenheimer, Riesenniere, Eldorado, Weltbezwinger, Jub. Kipfler, Gelbe Perle;

regelmäßig: Ebst. Juliperle, Fr. Hörnchen, P. Juli, Goldniere Kl. Juliniere. Goldspende, Fürstenkrone, K. a. Kipfler.

C. Verwachsungen.

Die häufig an Kartoffelpflanzen beobachteten Verwachsungen des Spitzenfiederblattes mit einem oder beiden oberständigen Fiedern, zuweilen auch noch mit dem nächsten Fiedernpaar, verversucht Puchner[1]) so zu erklären, daß durch eine mechanische Hemmung des Wachstumsvorganges die Entwicklung zum Stillstand kommt, und in diesem Stadium die Verwachsungen eintreten. Sie sind trotzdem bei einigen Sorten häufiger als bei anderen. Bei wenigen habe ich sie trotz genauester Beobachtung nicht fest

[1]) Puchner, a. a. O. S. 344.

stellen können. Nach den vorjährigen Beobachtungen SCHÄFERS[1]) zu urteilen, scheinen sie in den einzelnen Jahren oder unter verschiedenen Verhältnissen verschieden stark aufzutreten, was ihren Wert als Sortenmerkmal herabsetzen würde.

Auch in der Praxis wird ihnen ein gewisser Wert zuerkannt, so z. B. als Kennzeichen der Industrie. SCHÄFER hat dagegen 1923 nicht eine Verwachsung bei Industrie feststellen können. — Nach der Häufigkeit des Auftretens bei den 27 Stauden habe ich eingeteilt in: fehlend, selten, häufig, regelmäßig. Ob sich diese Einteilung aufrecht erhalten läßt, erscheint mir zweifelhaft.

Verwachsungen.

fehlend: Alma, Ella, Fr. Hörnchen, M. fr. Rosen, Primadonna, Herold, P. Juli, Möwe, Siegeskrone, Favorit, Th. Kaiserniere Th. Riesenniere, 6 Wochen, Br. Riesennieren, Eldorado, Diamant, Nektar, Jubel, Dannefelder, K. a. Kipfler, Stolz d. Marktes, Vielfrucht, Sonnenschein;

regelmäßig: Iris, Teutoburger, Freya, Fricka, Fr. Königin, Ostara, Ambrosia, Goldperle, Fürstenkrone, Attraktion, Gelbe Perle, Erstling.

Ebenso wie SCHÄFER[2]) muß ich die Bedeutung der Cuticula und der Stärke des Blattes für die Verwendbarkeit zur Sortenkunde offenlassen.

Blüte.

Neben den bekannten Eigenschaften der Blüte bieten bei einzelnen Sorten Griffel und Staubbeutel Anhaltspunkte für die Unterscheidung. Bei allen ist der Kelch von besonderem Interesse, indem er Merkmale aufweist, die ich bei einigen Sorten unter ganz veränderten Standortsverhältnissen erhalten gefunden habe. Bei der Besprechung trenne ich:

1. Knospenansatz, 2. eigentliche Blüte, 3. Kelch, 4. Blütenstiel, 5. Narbe, Fruchtknoten und Fähigkeit des Beerenansatzes.

Knospenansatz.

Bei weitem nicht jeder Knospenbildung folgt eine Blühperiode. Viele Sorten lassen zahlreiche Knospen hervortreten,

[1]) SCHÄFER, a. a. O. S. 75.
[2]) SCHÄFER, a. a. O. S. 74.

um sie in den verschieden Stadien vor der Öffnung abzuwerfen. Vereinzelt kommen wenige Blüten zur Entfaltung, während die Mehrzahl ungeöffnet abgestoßen wird. Bei allen Sorten, die nicht blühen, ist die genaue Beobachtung dieser Verhältnisse von Wichtigkeit. Sie scheinen in der Mehrzahl der Fälle brauchbare Anhaltspunkte für die Einordnung zu geben, wenn auch, wie bei allen Blüheigenschaften der verschiedenen Sorten, die Möglichkeit der Modifizierung sehr stark berücksichtigt werden muß.

Genaue zahlenmäßige Beobachtungen über den Knospenansatz liegen nicht vor; sie stoßen auch bei der Ausführung auf erhebliche praktische Schwierigkeiten. Es ist lediglich der erste Knospenansatz beobachtet und zeitlich festgelegt worden. Aus der Reihenfolge des Ansatzes wird man gegebenenfalls brauchbare Schlüsse ziehen können.

Blühbeginn, Vollblüte, Dauer der Blüte.

Der Beginn der Blüte ist bei gleichbleibenden Verhältnissen als ebenso wichtig für die Unterscheidung anzusprechen wie die Dauer der Blüte. Beide schwanken bei den einzelnen Sorten sehr, sind aber auch durch die Witterung und andere Verhältnisse erfahrungsgemäß leicht verschiebbar. In diesem Zusammenhange kommt dem Termin der Vollblüte auch nur begrenzter Wert zu. Nur bei Vergleich von Außenseitern muß ihm erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt werden. Bei diesen Eigenschaften wird es sich darum handeln, festzustellen, in welcher Reihenfolge sie bei den einzelnen Sorten auftreten, und ob sich diese Reihenfolge im, Laufe der Jahre ändert.

Blühfähigkeit.

Die Blühfähigikeit der einzelnen Staude wird bedingt durch die Anzahl der Blütenstände und Blüten je Stand. Nur von der ersteren Eigenschaft ist von vornherein eine gewisse Konstanz zu erwarten, während die Erschließung der Blüten erfahrungsgemäß stark von der Witterung und anderen Umständen abhängig ist. Dementsprechend wird die Blühfähigkeit als Produkt dieser beiden Eigenschaften sowohl in den einzelnen Jahren als auch bei den einzelnen Sorten stark wechseln. Auch innerhalb der Sorte sind die Schwankungen so groß, daß man auf die Eigenschaft bei Entscheidungen zweifelhafter Fälle nicht zurückgreifen

kann. Auch das 1924 in dem untersuchten Sortiment häufig aufgetretene völlige Fehlen von Blüten sei in diesem Zusammenhange erwähnt. An früherer Stelle griff ich schon auf die Beobachtungen von EAST[1]) zurück, der feststellte, daß die Blühfähigkeit sowohl in ihren Ausmaßen wie auch im Auftreten örtlich und klimatisch stark beeinflußbar ist. Sorten mit wenig (1—2) Blüten waren: Taposa, frühe Hörnchen, Primadonna, Ostara, Ambrosia.

Reich blühten: Heimat, Heideperle, Fürstenkrone.

Allen Sorten gemeinsam ist ein ungewöhnlich hoher Variationskoeffizient, der die Zahl der Blüten als Sortenmerkmal unbrauchbar erscheinen läßt.

Zahl der Blütenstände:

Unter 1.	1—1,99	2—2,99
n = 8	8	12
v =	v =	v =
5,24—	71,9—	7,47—
74,5	12,2	67,5
3—3,99	4—4,99	5—5,99
n = 2	3	1
v =	v =	v =
13,5	26,9—	33,9
43,7	42,3	

Sorten mit weniger als einem Blütenstand:

Paulsens Juli, Fr. Hörnchen, Herold, Primadonna, Kaiserkrone (v. Pf.), Stolz des Marktes, Eldorado, Ambrosia.

Sorten mit mehr als 4 Blütenständen: Fürstenkrone, Adonis, Ella, Alma.

Hier läßt die Höhe des Variationskoëffizenten die Eigenschaft bei den Sorten, die durchschnittlich weniger als 1 Blütenstand zeigten, für sortenkundliche Zwecke untauglich erscheinen.

Blütenform.

Die Form der Blüte ist bei den mir bekannten Kultursorten im ausgewachsenen Stadium die Radform. Die Sternform, wie sie Solanum Commersonii aufweist, habe ich in annähernder Ähnlichkeit bisher nicht feststellen können. Trotzdem weisen die einzelnen Sorten in der Gestaltung und der Größe ihrer Blüten Unterschiede auf, die bei näherem Studium gut erkennbar und, wie auch Schäfer betont, scheinbar wenig modifizierbar sind.

[1]) EAST, a. a. O.

Leider bin ich durch Zeitmangel nicht dazu gekommen, die Blütengröße nach der von Snell[1]) angewandten Arbeitsweise zu bestimmen und die in dem Versuchsjahre aufgetretenen Schwankungen sortenweise festzulegen. Ich habe mich mit der Schätzung: groß, mittel, klein begnügen müssen.

Große Blüten zeigten: Favorit, Warschow, Goldniere, Kaiserkrone, Freibeuter, Adonis, Juli, Kupferhaut, Juliperle, Ebst.

Kleine Blüten zeigten: Regent, Allerfr. Kurier, May Duke, Kronprinzessin, Taposa, Jubel, Ambrosia, Ostara, Stolz d. Marktes, Attraktion, Wiener Licht, fr. Hörnchen, Emden, Herold, Heimat, Alma.

Die Verwachsungsstelle der einzelnen Blumenkronenblätter zeigt bei den verschiedenen Sorten Unterschiede. Sie ist teils höher, teils tiefer gelagert, so daß die Blüte flach oder stärker geschlitzt erscheint. Daneben ist der Streifen, der die Verwachsungsstelle anzeigt, mehr oder weniger stark ausgebildet und bleibt auch im Verlaufe der Blühzeit erhalten. Diese Unterschiede lassen sich mit Sicherheit feststellen, wenn man sich Leitsorten auswählt, bei denen die Eigenschaften gut ausgeprägt sind. — Die äußersten Zipfel der Blumenkronenblätter sind oft durch einen besonderen Absatz kenntlich und dann mehr oder weniger unvermittelt aufgesetzt; oft scheinen die Ränder von dem Verwachsungspunkt bis zur Spitze eine gerade Linie zu bilden.

Blütenfarbe.

Die Festsellung der Blütenfarbe gehört zu den Hauptcharakteristika, die von jeher angewandt und vermerkt sind. In der Tat scheint sie für die meisten blühenden Sorten gut brauchbar zu sein, sobald man eine einheitliche Farbfeststellung gebraucht, wie sie Snell durch gute Abbildungen gibt. Dabei muß auf die bekannten Erscheinungen Rücksicht genommen werden, daß das Jugendstadium sowohl als auch das Alter eine andere Färbung mit sich bringt. Dem Auftreten spontaner Variationen, wie sie Snell[2]) in mehreren Beispielen angibt und wie sie neuerdings von Friebe[3]) beschrieben worden sind, messe ich sortenkundlich keine große Bedeutung bei. Die Farben habe ich nach dem

[1]) Snell, a. a. O.
[2]) Snell, a. a. O. S. 38.
[3]) Friebe, Pflanzenbau 1924 Nr. 11.

Vorbild SNELLS[1]) gewählt und dabei nähere Feststellungen und Abweichungen in einzelnen Teilen der ober- und unterseitigen Blüte zu machen versucht. Inwieweit sich diese Beobachtungen aufrecht erhalten lassen, muß abgewartet werden. In den meisten Fällen wird man auf sie nicht zurückzugreifen brauchen, nur für die Unterscheidung naher verwandter ähnlicher Sorten können sie vielleicht von Bedeutung werden. Die Blütenfarben stimmen im großen mit den von SNELL angegebenen überein, so daß sich nähere Angaben erübrigen.

Saftmal.

Es zeigt sich auf dem Grunde jeder Blüte, sowohl innen- wie außenseitig und stellt den Gefäßbündelring dar. Die verschieden intensive Grünfärbung ist seit langem bekannt. Ich glaube nicht, daß ihr besondere Bedeutung zukommt, da ich die von Schäfer festgestellte Analogie zwischen Blütenfarbe und Farbe des Saftmals bestätigen kann, soweit das vorliegende Sortiment in Frage kommt. — Dagegen ist die Größe nicht fest an die Größenverhältnisse der Blüte gebunden. Bei Beobachtungen hierüber ist man leicht versucht, die Beurteilung der Größe von der Blütengröße abhängig zu machen, was leicht zu Trugschlüssen führen kann. — Beim Vergleich von Blüten verschiedener Sorten bin ich auf gewölbte Erhöhungen aufmerksam geworden, die sich in der Verlängerung der einzelnen Sternzipfel bis zur Spitze hinziehen und meistens eine andere Färbung wie die Gesamtblüte aufweisen; ich habe sie Saftmalstreifen genannt. Die Wölbung ist bei den einzelnen Sorten verschieden hoch, oft ganz flach, teils scharf hervortretend. Allerdings spielt hierbei das Alter eine große Rolle, so daß weitere Beobachtungen hierüber zeitlich einheitlich vorgenommen werden müssen.

Sehr flache Saftmalstreifen habe ich gefunden bei: Teutoburger, Sonnenschein.

Tiefe bei: Ebst, Juliperle, Paulsens Juli, Fr. Rosen v. Pf.

Blütenbehaarung:

Sie ist bei fast allen Sorten makroskopisch kaum unterscheidbar mit ganz wenigen Ausnahmen. Die Spitze der Rückseite trägt meistens einen Haarbüschel, der bei den einzelnen

[1]) SNELL, a. a. O. S. 35.

Sorten verschieden stark ausgeprägt ist. Überhaupt treten die Unterschiede der Behaarung auf der Rückseite deutlicher hervor als auf der Oberseite.

Besonderheiten der Blüte.

Einige Sorten weisen als Abweichungen im verstärktem Maße Anlagen zur Ausbildung einer zweiten Blumenkrone auf, die entweder über oder unter den eigentlichen Blumenkronenblättern erfolgen kann.

Schäfer[1]) weist darauf hin, daß er die äußere Doppelkrone bei Parnassia und sehr allgemein bei Arnika gefunden habe. Scheinbar ist die Entwicklung dieser Anlage stark von der Witterung abhängig. Im vorliegenden Sortiment wurde Anlage einer äußeren Doppelkrone nur bei Stieffs Siegeskrone festgestellt.

Ob der hier und da auftretenden 6-Zipfligkeit Bedeutung beizumessen ist, möchte ich bezweifeln. Ich habe sie im Laufe der Jahre bei sehr vielen Sorten auftretend gefunden, ohne eine Regelmäßigkeit feststellen zu können. Schäfer[2]) berichtet von allgemeiner 6-Zipfligkeit bei Pepo und Parnassia 1923.

Die Blüten haben das Bestreben zur Nachtzeit ihre Blumenblätter zu schließen. Dieses Schließen erfolgt zu sehr verschiedenen Zeiten, worauf schon Snell[3]) hingewiesen hat. Soweit sichere Beobachtungen vorliegen, werden sie im folgenden beigefügt.

Es schließen früh: Primadonna, Jubel, Sonnenschein, Warschow,

mittelspät: Prinzeß, Erstling;

spät: Favorit, Fürstenkrone.

Kelch.

Der Kelch der Kartoffel ist 5-, in Ausnahmefällen auch 6-zipflig. Die einzelnen Kelchblätter sind durch feine Membranen — intersepalariae — verwachsen. Die Verwachsung kann hoch oder tief erfolgen, so daß der Kelch flach oder stark geschlitzt erscheint. Diese Verwachsung scheint als feines Unterscheidungsmerkmal Bedeutung zu haben.

Die Kelchblätter sind aus 2 Teilen zusammengesetzt: einem

[1]) Schäfer, a. a. O. S. 85.
[2]) Schäfer, a. a. O. S. 86.
[3]) Snell, a. a. O. S. 37.

unteren, der sich oberhalb der Verwachsungsstelle durch eine Abschnürung hervorhebt und bis zum Kelchgrund reicht. Er ist immer breiter als der obere Teil, der kurz oder lang, fein zugespitzt oder stumpf verlaufen kann. Die Art des Absatzes ist bei den einzelnen Sorten verschieden. Oft findet er sich deutlich

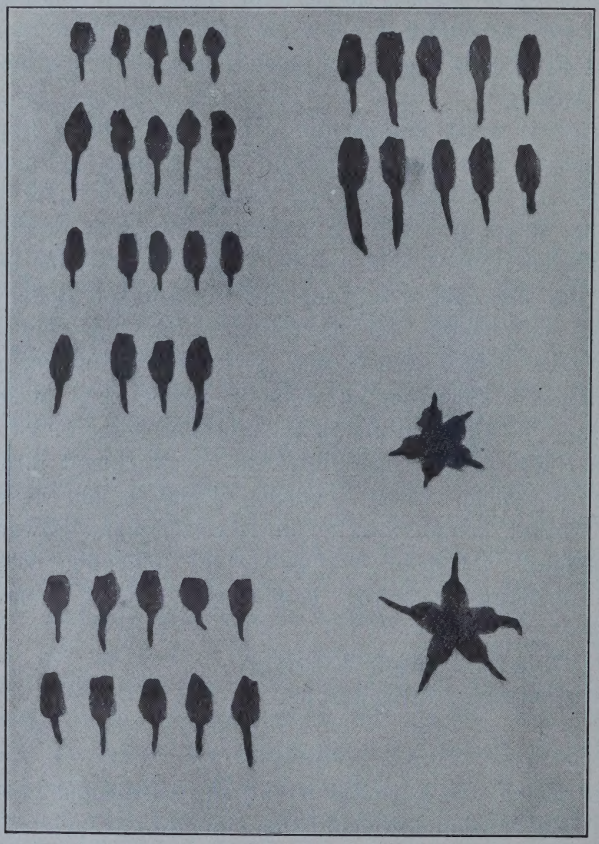

Abb. 1.

ausgeprägt, bedingt durch die im Verhältnis zum unteren Teil feinere Spitze, oft ist er gerade noch als solcher erkennbar.

Dabei weisen die beiden Teile Proportionen auf, die für die einzelnen Sorten charakteristisch zu sein scheinen. (Siehe vorstehendes Lichtbild. Bei der Trennung der Kelchblätter ist bei einem Kelch ein Teil verloren gegangen.)

Die Farbe der Kelchblätter ist im Stadium der vollen Blütenentfaltung von Wichtigkeit. Sie schwankt zwischen gelblichgrün bis dunkelbraun schwärzlich, wobei die äußerste Spitze meistens die Farbe des Kelchgrundes aufweist. Im Alter verblaßt die Färbung stark und ist nicht mehr zu benutzen. — Die Nervatur des Kelches kann entweder scharf gezeichnet hervortreten oder mehr oder weniger unsichtbar sein. Insbesondere der in der Mitte des einzelnen Kelchblattes verlaufenden Hauptnerv weist hier deutliche Unterschiede auf. — Die Behaarung des Kelches ist sehr verschieden bei den einzelnen Sorten, wobei aber wahrscheinlich klimatische Einflüsse eine Rolle spielen. Sie kann auffallend lang und dicht sein, kann auch so zurücktreten, daß sie nur noch mikroskopisch erkennbar ist. — Bei einzelnen Sorten fällt auf, daß die Seiten des Teiles der Kelchblätter, der oberhalb der Verwachsungsstelle liegt, verschieden ausgebildet sind. Die „Flügelung" ist zum Teil sehr ausgeprägt in Form einer feinen, durchsichtigen Membranschicht zu Teil ist sie auch von den übrigen Teilen kaum unterscheidbar. Daneben treten noch weitere Unterschiede im Bau der Kelchblätter auf, über deren Bedeutung für die Sortenunterscheidung aber noch keine Klarheit besteht. Näheres geht aus der beigefügten Übersicht hervor.

Kelchblätter

lang-lang: Warschow, Freibeuter, Prinzeß, Ambrosia, Ostara, Goldniere, Taposa, Herold, Kupferhaut, Heideperle, Primadonna, Adonis, Wiener Licht, St. d. Marktes, Favorit, Teutoburger;

lang-kurz: Sonnenschein, Allerfr. Kurier, May Duke, 6 Wochen, Kronprinzessin, Jubel, Kaiserniere, P. Juli, Heimat, Juliperle, Fr. Hörnchen, Zw. Frühe, Attraktion, Triumpf, Erstling;

kurz-lang: K. a. Kipfler, Fürstenkrone, fr. Rosen v. Pf., Eldorado, Iris, Regent;

kurz-kurz: Primel, Siegeskrone.

unregelmäßig: Ella, Kaiserkrone.

Blütenstiel.

Es ist zu trennen zwischen dem Stiele des Wickels und dem eigentlichen Blütenstielchen am Wickel. Die Unterscheidungsmerkmale liegen außer in der unterschiedlichen Färbung in der verschiedenen Stärke und Länge.

Daneben spielt die mehr oder weniger starke Behaarung, die leicht verschieden beurteilt wird, eine unsichere Rolle. Die Färbung scheint für einzelne Sorten charakteristisch zu sein, doch muß man beachten, daß sie leicht durch Beleuchtungsverhältnisse zu beeinflussen und zu verändern ist. Ähnliches gilt für die Stärke des Stiels, die sicher leicht modifizierbar ist. SCHÄFER und SNELL sprechen sich im ähnlichen Sinne darüber aus. Die Länge der Blütenstiele scheint, von Fall zu Fall betrachtet, als Sortenmerkmal wichtig zu sein. Sieht man von Stieff-Favorit ab, so bewegen sich die Variationsweiten in Grenzen, die das Merkmal für die Sortenkunde brauchbar erscheinen lassen. Einige Sorten sind auch noch im späteren Stadium an den hervorstehenden Wickelstielen mit den blütenlosen Stielchen zu erkennen.

Länge der Blütenstände:

20—29,9	40—49,9	50—59,9	60—69,9
n = 1	2	6	2
v =	v =	v =	v =
24,8	28,2—	21,6—	31,8—
	78,7	58,7	43,7

70—79,9	80—89,9	90—99,9	100—109,9
n = 3	5	3	4
v =	v =	v =	v =
35,9—	24,9—	24,0—	31,5—
54,7	69,5	47,5	45,7

110—119,9	120—129,9	130—139,9	140—149,9	160
n = 3	2	1	2	1
v =	v =	v =	v =	v =
42,8—	29,9	47,7	37,6—	31,5
48,8	34,3		39,9	

Kurze Blütenstände unter 5 cm zeigten: Ebst. Juliperle, P. Juli, Müllers fr. Hörnchen.

Blütenstände über 13 cm Länge zeigten: Heideperle, Warschow, Sonnenschein, Siegeskrone.

Blütenstielchen im engeren Sinne.

Wichtiger als der Blütenstandstiel scheint mir der Blütenstiel für die Beurteilung einer Sorte. Er zerfällt in zwei meist deutlich getrennte Teile, den kelchbürtigen oberen und den rhachisbürtigen unteren. Beide sind durch einen Ring, die Arti-

kulation, voneinander getrennt, der bei den einzelnen Sorten verschieden stark, verschieden gefärbt ausgebildet sein kann und das Stielchen in verschiedenen Höhen trennt. Auch hier arbeitet man am besten nicht mit absoluten, sondern mit Verhältniswerten. Ich habe 1924 Resultate ermittelt, die mir die Artikulation als Unterscheidungsmerkmal gut anwendbar und sicher erscheinen ließen. — Die Ausbildung des Ringes selbst erfolgt bei den einzelnen Sorten in der verschiedensten Weise. Oft ist er kaum wahrnehmbar, oft durch einen dunkelbraunen Belag gekennzeichnet.

Abb. 2.

Er kann in Form einer wulstigen Erhöhung auftreten oder mit dem Auge kaum erkennbar, mit dem Gefühl noch sicher nachzuweisen sein. Die beiden durch den Ring getrennten Teile zeichnen sich auch durch ihre Färbung aus. Der rhachisbürtige Teil unterscheidet sich dabei sehr oft von dem Wickelstiel, während der obere Teil über der Artikulation eine mehr oder weniger breite Zone zeigt, die allmählich in die Farbe des Kelchgrundes überführt. Diese Zone zeigt bei den verschiedenen Sorten, sowohl hinsichtlich ihrer Breite als auch ihrer Färbung wesentliche Unterschiede, die allerdings im Alter, besonders wenn die Sorte zum Abwerfen der Blüten neigt, stark verwischt werden. Die mitgeteilten Beobachtungen sind zur Zeit der vollen Blütenentfaltung angestellt worden. Die beigegebenen Lichtbilder erläutern die Verhältnisse der Artikulation an 3 gut gekennzeichneten Sorten.

Tiefe Artikulation wurde gefunden bei: Fürstenkrone, Tannenberg, Emden, Ella;

hohe: Sonnenschein, Erstling, Kronprinzession, Taposa, Th. Kaiserniere, Alma, Attraktion, Triumpf, May Duke, K. a. Kipfler, Eldorado.

Narbe und Fruchtknoten.

Unterschiede, die die Narbe und der durch den Griffel mit ihr verbundene Fruchtknoten aufweisen, sind meistens verschwommen, bei einigen Sorten aber auch klar hervortretend. So ragt der Griffel zum Teil weit über die Staubbeutel hinaus und biegt sich um; zum Teil scheint die Narbe in die oberen Enden der Staubbeutel eingebettet und zeigt die verschiedensten Größenmaße. Wie weit hierbei die Dauer der Blühzeit eine Rolle spielt, kann ich nicht entscheiden. — Der Fruchtknoten ist nur oberflächlich beobachtet und scheint in seiner Färbung stark von der Blühdauer und der event. erfolgten Befruchtung abhängig. STAUDTE[1]) weist darauf hin, daß die einzelnen Sorten dadurch zu unterscheiden sind, daß der Fruchtknoten beim Durchschneiden eine verschiedene Färbung aufweist. Ich konnte diese Angaben leider nicht nachprüfen.

Staubbeutel.

Besondere Unterschiede in der Stellung der Staubbeutel, wie sie SNELL[2]) beschreibt, habe ich nicht feststellen können. Nur bei einer Sorte, Fallingbosteler Goldniere, war die Färbung bis zum Abwerfen der Blüten auffallend heller gelb.

Beerenansatz.

Dem Beerenansatz bei Frühkartoffeln kommt als Sortenmerkmal erhöhte Bedeutung zu, weil die meisten Frühsorten ihre Blüten ohne Ansatz abwerfen, die wenigen Beerenträger also desto leichter zu erkennen sind. Auch hierbei schwankt die Stärke des Ansatzes sehr beträchtlich und wird wahrscheinlich auch in einzelnen Jahren sehr verschieden sein. — Im vorliegenden Sortiment zeigten: 6 Wochen, Eldorado, Sonnenschein sehr geringen, Alma, Riesenniere, Fürstenkrone starken Beerenansatz.

Die Form und Größe der Beeren scheint mir nach oberflächlicher Beobachtung auch unterschiedlich zu sein. Diesem Punkte soll in Zukunft noch weitere Beachtung geschenkt werden.

---

[1]) STAUDTE, Beziehungen der Kartoffelfarbe zur Pflanze während der Vegetation. Illustr. Ztg. 1923, Nr. 51.

[2]) SNELL, a a. O. S. 16.

Besonderheiten.

Zu den Besonderheiten, die den Blütenstandstiel betreffen, gehören in erster Linie die Hochblätter. Für einige Sorten scheinen sie als Kennzeichen eine Rolle zu spielen, wobei die Möglichkeit der Beeinflussung und der Veränderung ihrer Größenverhältnisse offen bleiben muß. Den meisten Sorten fehlten die Hochblätter. Regelmäßig wurden sie nur beobachtet bei: Iris, Kupferhaut, Heideperle, Ambrosia, Sonnenschein, Warschow.

Erwähnt muß hier noch werden, daß das Bestreben der einzelnen Sorten, ihre Blüten vor dem Aufblühen abzuwerfen, sehr verschieden groß ist, und zu den verschiedensten Zeitpunkten erfolgt.

Hier muß noch festgestellt werden, ob diese Eigenschaft einer Sorte als Eigenart zukommt.

Knolle.

Die Kartoffelknolle als Unterscheidungsmerkmal ist von ganz besonderem Interesse, zumal im Handel lediglich ihre Eigenschaften für die Beurteilung in Frage kommen. Sie bietet sortenkundlich viele Anhaltspunkte, die uns ihre Bedeutung erkennen lassen.

Knollenform.

Die Form der Knollen ist sowohl sorten- aber auch horstweise meist verschieden. Das ist mit der bekannten starken Beeinflussung des Knollenumrisses durch die Bodeneinflüsse zu begründen. Neben Einflüssen der Bodenart, wie sie Snell[1]) erwähnt, spielt dabei die Bodenbearbeitung eine gewisse Rolle. So wird sich auf lockeren Bodenarten die Bauchseite weniger intensiv ausgebildet finden als in zähbindigen, wo sich der Ausdehnung und Entwicklung der Knollen mechanische Hindernisse in den Weg stellen. Überhaupt scheint die Modifizierbarkeit der Knolle hauptsächlich von mechanischen Einflüssen bedingt zu sein, auf deren Beseitigung wohl hinzuarbeiten, deren vollkommene Ansscheidung zur Erlangung gleichmäßigen Ansatzes praktisch aber nicht erreichbar ist. Demgegenüber scheint mir die Möglichkeit einer Veränderung der Knollenform durch Düngungseinflüsse,

[1]) Snell, a. a. O. S. 16.

wie sie NEUMANN[1]) nachgewiesen hat von untergeordneter Bedeutung. Die Sortenform gilt als Erbanlage, die eine Sorte wohl spontan ändern kann, von der man aber auch angenommen hat, daß sie durch einseitige Auslese zur Konstanz gebracht werden könnte. Es hat sich jedoch gezeigt, daß die Unterschiede innerhalb einer Sorte, die unter Umständen ja sehr erheblich sein können, durch einfache Auslese nicht beeinflußt werden, und man immer wieder eine bestimmte Form als Leitform erkennen kann.

Deshalb bleibt die Knollenform ein wichtiges Merkmal, das bei genügender Würdigung der obengenannten Punkte viele Streitfragen lösen kann. MÜLLER[2]) teilt Untersuchungsergebnisse mit, nach denen der von ihm benutzte Gestaltungskoeffizient unter verschiedenen Anbauverhältnissen nur geringen Schwankungen unterliegt, die zwar sortenweise verschieden sind, eine bestimmte Leitform aber immer wieder sicher erkennen lassen. — Zur Ermittlung sind die 3 Hauptmaße Länge, Breite, Höhe in der schon von SCHÄFER[3]) angewandten Art und Weise benutzt worden und dazu 100 Knollen zur Untersuchung herangezogen. Dabei kamen Knollen vor, deren Form auf diese Weise nicht sicher festzulegen waren. Sie können einige Sorten Krümmungen oder auffallende Verstärkungen oder Abschwächungen am Nabel oder Kronenende aufweisen, die nur durch die Umrißform und entsprechende Zusätze festzuhalten sind.

Die Unterschiede der Sorten hinsichtlich Breite : Höhe sind weniger markant; auf die Wiedergabe der Einzelheiten ist deshalb hier verzichtet worden.

Knollenform.
(Breite : Länge = 100):

70—79,9	80—99,9	100—119,9	120—139,9
n = 1	6	22	24
140—159,9	160—179,9	180—199,9	über 200
n = 16	5	1	2

Von den gefundenen Knollenformen seien die Extreme wiedergegeben.[4])

[1]) NEUMANN, Die Beeinflussung der Knolle durch äußere Einflüsse. Journal f. Landw. 1925.

[2]) MÜLLER, Ill. Landw. Zeitung 1922, S. 79.

[3]) SCHÄFER, a. a. O.

[4]) Die gefundenen Werte basieren auf 100 Einzelmessungen ausgereifter Durchschnittsknollen. Als „Länge" wurde immer der Abstand vom Nabel zur Terminalknospe angesehen.

Breite größer als Länge:

Odenwälder Blaue, Sonnenschein, Dannefelder, Prinzeß, Daber, Ostara, Stolz des Marktes.

Länge über 1,6 × so groß als Breite:

Kronprinzessin, Kaiserniere, Diamant, Kaiserkrone, Heimat, Jubiläumskipfler, König aller Kipfler, Fr. Flocken.

Knollenertrag.

Der Knollenertrag der einzelnen Horste wird durch zwei Eigenschaften bedingt:

1. Knollenschwere.

Das Gewicht der einzelnen Knolle wird weitgehend von ihrer Größe beeinflußt; die Unterschiede im spezifischen Gewicht treten demgegenüber zurück. Zweifellos ist die Knollengröße der einzelnen Sorten durch verschiedene genotypische Veranlagung bedingt, die aber erfahrungsgemäß durch den Standort stark modifiziert wird. Außerdem wird die Zeit des Ansatzes für die Ausbildung von großer Bedeutung sein. Es erscheint mir deshalb nicht ratsam, das Einzelknollengewicht als Sortenmerkmal näher in Erwägung zu ziehen.

2. Knollenzahl.

Wichtiger und eher brauchbar ist meines Erachtens die Knollenzahl der Sorte. Immerhin ist auch dieses Merkmal recht unsicher, da die Knollenzahl infolge verschiedener Assimilations- und Standortsverhältnisse in den einzelnen Jahren stark schwankt. Diese Schwankungen werden auch je nach der Eigenart der einzelnen Sorte, z. B. ob sie feucht- oder trockenhold ist, in gleichen Jahren bei verschiedenen Sorten verschieden groß sein, und in der Höhe des Knollenertrages in erster Linie ihren Ausdruck finden. Extreme Jahre werden die Richtigkeit dieser Betrachtungen ergeben müssen.

Knollenzahl je Horst:

—5,99	6—7,99	8—9,99	10—11,99
n = 3	5	5	17
v =	v =	v =	v =
25,85—	35,0—	27,2—	18,4—
74,2	56,0	47,1	67,6

12—13,99	14—15,99	16—17,99	18—19,99
n = 22	12	8	2
v =	v =	v =	v =
14,6—	14,55—	24,1—	20,4—
38,4	40,0	34,9	37,7

20—21,99	24—25,99	über 26
n = 1	1	1
v =	v =	v =
25,5	17,23	25,7

Wenig Knollen hatten angesetzt:
Vielfrucht, Favorit, Siegeskrone.
Viele Knollen hatten angesetzt: (über 18 je Horst)
Lembkes frühe Nieren, Ebst. Julinieren, Kupferkraut, Fürstenkrone, Frühe Hörnchen.

Augenzahl.

Die Augen der Knollen sind die Stellen des Blatt- und Knospenansatzes der unterirdischen Stengelteile. Für sie wird etwa gleiches zutreffen müssen, wie für die Blattzahl mit der Einschränkung, daß die Blattanlage, die das Auge darstellt, von äußeren Einflüssen unabhängiger sein dürfte als die Blattzahl. Die Augenzahl könnte demnach mit der Anzahl der Blätter einzelner Stengel verglichen werden, die, wie sich aus den geringen Variationskoeffizienten der Blattabstände ergab, brauchbare Ergebnisse geliefert hat. Die Zählungen wurden an je 100 etwa gleich großen Knollen vorgenommen, so daß jede Augenanlage als Auge gezählt wurde. So ist es in den meisten Fällen möglich, auch die Kronenaugen noch mit einiger Sicherheit zu trennen.

Die Unterschiede bei den einzelnen Sorten schwanken zwischen 6,5 bei Bürckn. Früheste und 16,2 bei Siegeskrone, die Variationskoëffizienten sind neben denen der Staudenhöhe die kleinsten aller Eigenschaften, so daß die Augenzahl als wenig beeinflußbare Erbanlage gelten muß.

Augenzahl:

6—6,99	7—7,99	8—8,99	9—9,99	10—10,99
n = 2	15	22	15	14
v =	v =	v =	v =	v =
22,12	17,6—	16,1—	14,96—	17,15—
24,25	29,0	25,3	25,9	30,6

11—11,99	12—12,99	13—13,99	15—15,99	über 16
n = 2	3	2	1	1
v =	v =	v =	v =	v =
20,6	16,25—	26,6	10,1	16.1
22,8	28,0	30,5		

Augenverteilung.

Aus der grundlegenden Erwägung, daß die Augen als Blattanlagen der unterirdischen Stengelteile zu betrachten sind, ergibt sich, daß sie auf der Knolle eine bestimmte Stellung aufweisen müssen. Genau wie die Blätter an Stengeln sind die Augen an der Spitze des Vegetationspunktes dichter gelagert, indem die sie verbindende Spirale immer enger wird. Immerhin sind in den verschiedenartigen Anordnungen sortenweise deutliche Unterschiede festzustellen, die ich ähnlich wie Schäfer[1]) zu erfassen versucht habe. Die Knolle wurde in 3 gleiche Teile geteilt. Die Augenzahl des oberen Drittels — Kronendrittel — wurde getrennt ermittelt und in ein Verhältnis zu der Zahl der Augen auf die restlichen $^2/_3$ gebracht, indem letztere gleich 100 gesetzt wurden. Die gefundene Zahl gibt einen annähernden Anhaltspunkt für die verschiedenartige Verteilung, wenn man von möglichst gleichen, der Sortenleitform entsprechenden Knollen ausgeht. Sie verschiebt sich, sobald man von der Durchschnittsgröße einer Form zu weit abweicht und extreme Formen berücksichtigt. Mit dieser Einschränkung scheint die Augenverteilung für die Kennzeichnung einer Kartoffelsorte gut brauchbar und wenig beeinflußbar zu sein.

Augenverteilung

($^2/_3$ vom Nabelende aus gemessen: Kronendrittel 100):

120—139	160—179	180—199	200—219	220—239
n = 2	12	11	14	9
240—259	260—279	280—299	über 320	
n = 11	11	6	1	

Als brauchbar für sortenkundliche Zwecke ist diese Eigenschaft anzusehen bei:

Frühe Rosen, Heimat (100 : 120—139).

---

[1]) Schäfer, a. a. O.

Diamant, Goldperle, Ostara, Goldniere, Freibeuter, Adonis (100 : 280—299).

Tafelkönig (100 : 326).

Augenlage.

Die Augenlage beeinflußt den Wert einer Sorte in hohem Maße. Zu den bekanntesten Sorten mit tiefen Augen gehört Modrows Industrie, die für die Beurteilung als Leitsorte gewählt worden ist. Als entgegengesetztes Extrem wurde eine Nierenform benutzt. Dazwischen gibt es alle Übergänge, die für die Kennzeichnung nur so weit von Wichtigkeit sind, als sie mit dem Auge sicher als Unterschiede festgestellt werden können.

Augenbogen.

Die Ausbildung des Augenbogens ist zahlenmäßig schwer zu erfassen. Er kann wulstig verdickt das Auge zum Teil überdecken oder als feiner, kaum wahrnehmbarer Strich in gewisser Entfernung vom Auge zu finden sein. Auch hierbei ist wie immer, wenn keine zahlenmäßigen Angaben gemacht werden konnten, so verfahren worden, daß für die einzelne Stufe eine Sorte als typisch bezeichnet wurde, nach denen die übrigen klassifiziert worden sind.

Sorten mit schwachem Augenbogen.

Vielfrucht, Regent, Ebst. Juliniere, Allerfr. Kurier, May Duke, Erstling, Jub. Kipfler, K. a. Kipfler. Eldorado, Tafelkönig, Goldperle, Ambrosia, Goldniere, Bonifacius, Triumpf, Attraktion, Adonis, Primadonna, Fr. Hörnchen, L. fr. Nieren, Niedersachsen, P. v. Erfurt, P. Juli, Odenw. Blaue, Juliperle.

Sorten mit starkem Augenbogen.

Br. Riesennieren, Eigenheimer, Weltbezwinger, Magdeb. Blaue, Rotkäppchen, Daber, Ostara, Kaiserkrone, Fr. Rosen v. Pf., Zw. Frühe, Fr. Rosen M., Frühe Flocken, Herold, Möwe, Heimat, Ella.

Schalenfarbe.

Die Schalenfarbe ist als Hauptunterscheidungsmerkmal, sofern sie Extreme betrifft, bekannt. — Daneben spielt sie aber auch in der feineren Unterscheidung eine Rolle, die der Beachtung wert ist. Außer den Grundfarben: weiß — das Snell[1]) mit

[1]) Snell, a. a. O.

Recht als hellockergelb bezeichnet —, gelb, blau und rot sind Abtönungen vorhanden, die einzelne Sorten zu charakterisieren scheinen. Daneben spielen die wenigen gescheckten Sorten meist Thielescher Herkunft eine unbedeutende Rolle. Bei ihnen sind die Augen zum größten Teile einheitlich gefärbt, während die Verteilung der einzelnen Farben über die Knolle sonst unregelmäßig ist. Überhaupt finden sich Färbungen der Augen, die von der Grundfarbe abweichen, des öfteren. Sie sind als Unterscheidungsmerkmal mit Vorsicht zu gebrauchen, weil Fälle bekannt sind, wo sie durch Bodeneinflüsse hervorgerufen worden sind.[1]) Auch Nabel- und Kronenende können Abtönungen aufweisen, die von der Hauptfarbe verschieden sind und denen Bedeutung zuzukommen scheint. Wie bisher immer sind auch hier die in der Literatur erwähnten, in der Praxis häufig beobachteten Knospenvariationen nicht berücksichtigt worden. — Bei der Untersuchung der Knollenfarbe sind gleichmäßiges Reife-Stadium, Belichtungs- und Aufbewahrungsverhältnisse wichtig.

Schalenbeschaffenheit.

Nach dem Zustande der äußerlich wahrnehmbaren Korkzellen unterscheidet man glatte und rauhe Sorten je nachdem, ob die Zellen unversehrt sind oder im Absterbestadium sich abblättern. Als Vorstufe des letzteren gilt die Netzung, in welchem Stadium einige Sorten zur Zeit der Reife zu sein scheinen. — Die Merkmale sind als ungenau anzusprechen. Die Beobachtungen Schäfers[2]) auf ungleichen Befund bei demselben Horst sind ebenso wie die Literaturangaben,[3]) die von größter Modifizierbarkeit dieser Eigenschaften sprechen, nur zu bestätigen. Die von Schäfer[4]) angeführte Beziehung zwischen der Glattschaligkeit und der Schalenfeinheit scheint nach neueren noch unveröffentlichten Arbeiten des Instituts für Pflanzenbau bei weitem nicht so häufig zu sein, als bisher angenommen wurde.

Fleischfarbe.

Die Farbe des Fleisches bildet neben der Schalenfarbe für den Laien das Hauptunterscheidungsmerkmal der Knolle, und hat

[1]) Industrie auf Moorboden.

[2]) Schäfer, a. a. O. S. 35.

[3]) Esmarch, a. a. O. — de Vries a. a. O. — Kreitz, Arbeiten aus der biol. Reichsanstalt VI. 2/27.

[4]) Schäfer, a. a. O. S. 35.

sich als Charakteristikum für bestimmte Sorten in manchen Gegenden so eingebürgert, daß der Wert einer Sorte oft nach ihr bestimmt wird.

So bevorzugen die westlichen Gebiete gelbe, die östlichen insbesondere Schlesien weiße Kartoffeln, wobei die sonstigen Sortenunterschiede von untergeordneter Bedeutung sind, zwischen diesen beiden Extremen sind viele Abstufungen vorhanden, die bei den Sorten einheitlich auftreten, und die ich in verschiedenen Intensitätsstufen festzuhalten versucht habe. Die von SNELL[1]) erwähnten Rotfärbungen unterhalb des Gefäßbündelringes sind nirgends beobachtet. In gleicher Weise sind die Verfärbungen der Schnittfläche bei einzelnen Sorten nur sehr uneinheitlich und schwach aufgetreten, ein Beweis dafür, daß die von SCHÄFER[2]) angedeutete Möglichkeit der starken Modifizierbarkeit sehr wahrscheinlich ist. — Bei einzelnen Sorten hebt sich der Gefäßbündelring durch dunklere Färbung heraus, was Sorteneigentümlichkeit zu sein scheint.[2])

Stärkegehalt.

Der Stärkegehalt ist Sorteneigentümlichkeit, die stark Modifikationen unterliegt und einen Sortenvergleich nur in gleichen Jahren und auf gleichen Böden zuläßt.

Lichtkeim.

SNELL hat den Begriff des Lichtkeimens wieder eingeführt, nachdem VILMORIN[3]) zuerst auf Dunkelkeimen als Unterscheidungsmerkmal zurückgegriffen hatte. — Neben den Färbungen bestehen Verschiedenheiten hinsichtlich der Stärke und der Behaarung des Keimes. Selbstverständlich ist, daß bei der Beurteilung offensichtlich kranke Knollen mit Fadenkeimen ausscheiden müssen. Die Färbung des Keimes zeigt eine Dreiteilung. Der verdickte Unterteil, — die Wurzelanlage mit den als weißen Ausbuchtungen erkenntlichen Würzelchen — ist meistens mit dem Vegetationspunkt gleichgefärbt. Der Mittelteil weist hiervon oft verschiedene Färbung auf. Die Beurteilung der Farbtöne ist nach den SNELLschen Angaben erfolgt, dessen Feststellungen hinsichtlich der Färbung bei den einzelnen Sorten bis auf ganz wenige Ausnahmen bestätigt

[1]) SNELL, a a. O. S. 21.
[2]) SCHÄFER, a. a. O. S. 38.
[3]) VILMORIN, Catalogue méthodique usw.

werden. Die Stärke des Keimes und die sortenweise sehr unterschiedliche Behaarung sind erstmalig beobachtet und festgelegt und bedürfen der Nachprüfung. Bekannt ist, daß die Kartoffeln in den verschiedenen Jahreszeiten verschieden schnell auskeimen. So macht die Erlangung von Lichtkeimen ohne Nebenbehandlung im Frühherbst meistens Schwierigkeiten und dauert verhältnismäßig lange. Sorten, die stark von dieser bekannten Tatsache abweichen, wurden nicht festgestellt. Einige weitere Sorten, vor allem Tannenberg, keimten ungefähr 6 Wochen später als die Mehrheit.

Die Veröffentlichungen von Bischoff[1]) haben neue scheinbar gute Anhaltspunkte für die Sortenzugehörigkeit von Knollen geliefert. Bischoff ließ Lichtkeime weiter wachsen und erhielt an diesen „überständigen Knollen" Formen, die für die einzelnen Sorten verschieden sind.

Besonderheiten.

Zu den Sonderheiten, die Sortenmerkmal sein können, gehören vor allem abweichende Umrißformen, die schon oben kurz erwähnt worden sind. Sie sind bedingt durch eine herzförmige Einbuchtung des Nabels, durch Verjüngung oder Verstärkung der beiden Enden, zum Teil auch durch einseitige Krümmung der Knolle. Daneben scheinen Auswüchse für einige Sorten eigentümlich zu sein. — Ausgesprochene Nußbildung ist nirgends beobachtet worden. Ob nicht auch hierbei wie bei der Neigung zum Durchwachsen und zur Kindelbildung die äußeren Einflüsse die Hauptrolle spielen, bleibt zu entscheiden. — Der Nabel kann, abgesehen von der tiefen Einbuchtung, die der Knolle die Herzform verleihen kann, verschieden tief eingedrückt sein. —

Von typischen Knollenformen und Bildungen sind zu nennen:

Nabel tief eingedrückt: Julikrone, Fr. Flocken, Freya, Ostara.

Nabel herzförmig eingedrückt: Adonis, O. Blaue, Herold, Teutoburger, Fricka, Regent, Fr. Königin, Tannenberg, Daber, Weltbezwinger, Allerfr. Kurier, Sonnenschein.

M. fr. Hörnchen: oft 2 Kartoffeln in Herzform verwachsen; viele Nüsse, Hörnchenform.

Fricka: oft unregelmäßige, unglatte Formen.

---

[1]) Pflanzenbau, 1925.

6 Wochen: Knollenform gekrümmt.

Die Knollenansatzweise ist als Sortenmerkmal wichtig. Leider konnten die Beobachtungen hierüber nicht mit der erforderlichen Genauigkeit durchgeführt werden, so daß sie unberücksichtigt bleiben mußte. Sicher bestehen aber Unterschiede sowohl in der Tiefe des Ansatzes als auch in der Länge der Stolonen, die sorteneigentümlich sind. Die Bedeutung dieser Eigenschaften für die Praxis des Kartoffelbaues ist so groß, daß sie in Zukunft mit besonderer Sorgfalt behandelt werden soll.

Allgemeine Staudeneigenschaften.

Unter diesen Sammelbegriff fallen die meisten der Eigenschaften, die den Typus der Sorte ausmachen. SNELL[1]) teilt seine Sortenbeschreibung nach diesem Typbegriff ein, den er zum Teil von SCHIFTAN übernommen hat, von der Voraussetzung ausgehend, daß hierdurch eine Klassifikation geschaffen wird, die dem Praktiker ein leichtes Erkennen gewährleistet. Daß das nicht der Fall ist, wird jeder zugeben, der sich eingehend mit Kartoffelsortenkunde befaßt hat. Die stark wechselnde Verteilung der Eigenschaften auf die einzelnen Sorten, die es bedingt, daß selten einmal eine Gruppe von Eigenschaften bei mehreren Sorten gemeinsam auftritt, wirkt natürlich auch hier sehr erschwerend. Trotzdem ist die SNELLsche Einteilung durchaus brauchbar, sofern man die Grenzen klar erkennt.

Staudentyp.

Er ist der Gesamteindruck, den das Einzelindividuum der einzelnen Sorte auf den Beschauer ausübt, und der Begriff für sämtliche an der Pflanze zahlenmäßig feststellbaren Eigenschaften einschließlich der Habitusform. Alle feineren Unterschiede, die oft erst eine Unterscheidung zulassen, sind in ihm nicht ausgeprägt. Er gewährt am ersten einen Überlick und die Möglichkeit einer Klassifikation. Bei unseren früheren Betrachtungen haben wir betont, daß der Typ aus den verschiedenen Mittelwerten einzelner Eigenschaften mit ihren verhältnismäßig gleichmäßigen Schwankungen zusammengesetzt ist. So verkörpert sich in ihm das Gesamtbild der Sorte, das trotz auftretender Modi-

[1]) SNELL, a. a. O.

fikationen erhalten bleibt und vererbt wird. Die von Snell gewählte Typisierung ist also hierin begründet und durchaus berechtigt.

Staudenhöhe.

Die Staudenhöhe ist ein Hauptbestandteil des Typbegriffes und von jeher als Sortenmerkmal gebraucht worden. Der Begriff ist in dem Sinne aufgefaßt worden, daß damit die Länge des größten Horststengels bis zum Vegetationspunkt gemeint ist, auch dann, wenn das Habitusbild der Sorte einen niedrigen Wuchs vortäuscht. — Stark beeinflußbar ist die absolute Höhe durch verschiedene Düngung, Belichtung und durch den Abbaugrad. Es wird also hier weniger darauf ankommen, das absolute Verhalten der Sorte zu würdigen, als vielmehr auf die vergleichenden Betrachtungen. — Gemessen wurden die Staudenhöhen in dem Zeitpunkte, als durch die vergleichenden wöchentlichen Höhenfeststellungen erwiesen war, daß das Wachstum als abgeschlossen anzusehen ist. Ausgangspunkt für die Messungen war der Austritt des Stengels aus der Erde, wobei die Größe des längsten Stengels bis zum Wipfeltriebe festgestellt wurde. Im einzelnen scheint die Höhe der Staude innerhalb der Sorte nur geringen Schwankungen unterworfen zu sein, die ihre Bedeutung als Charakteristikum bestätigen. Die Variationskoeffizienten sind die absolut kleinsten; ob sich darin nur die Gleichmäßigkeit des Saatgutes ausdrückt, und inwiefern dieser Faktor sie beeinflußt, muß untersucht werden. Die einzelnen Sorten lassen sich in 3 Klassen teilen, wie folgt: (Die Zahlen hinter den Sortennamen geben die Größe des Variationskoeffizienten an.)

Staudenhöhe in cm:

40—49,9	50—50,9	60—69,9
n = 8	31	15
v =	v =	v =
9,26—	5,77—	4,9—
14,95	22,85	14,25
70—79,9	80—89,9	über 100
n = 13	8	2
v =	v =	v =
5,73—	7,93—	11,9
20,0	21,9	13,9

Weniger als 50 cm Höhe erreichten:

Favorit, Fr. Hörnchen, Heideperle, Möwe, Perle v. Erfurt, 6 Wochen, Siegeskrone, Fr. Rosen.

Über 80 cm Höhe erreichten:

Goldspende, Jubel, Freibeuter, Fürstenkrone, Weltbezwinger, Stolz des Marktes, Vielfrucht, Warschow, Sonnenschein, Wiener Licht.

Höhenzuwachs von Woche zu Woche.

Auf dieses Unterscheidungsmerkmal hat meines Wissens erstmalig Schäfer aufmerksam gemacht. Die Nachprüfungen, die ich durch wöchentliche Messungen sämtlicher Horste vorgenommen habe, lassen erkennen, daß die Eigenschaft als Sortenmerkmal von Bedeutung ist. Stärkere Schwankungen sind durch ungleiche Knollen bedingt.

Der Grad und die Intensität der Wüchsigkeit in den einzelnen Vegetationsstadien läßt sich gut feststellen und werten. Danach sind die Sorten zu unterscheiden, die ihre Entwicklung frühzeitig abgeschlossen haben, von solchen, die einer spärlichen Jugendentwicklung ein rasches Wachstum folgen lassen. Das wird außer für die Kennzeichnung der Sorte auch für die Sortenauswahl für verschiedene Böden und Klimata von Bedeutung sein.

Reifezeit.

Innerhalb der drei Hauptreifegruppen: früh, mittelfrüh und spät wird man leicht Unterschiede feststellen können, die sich durch äußere Einflüsse verschieben lassen, deren vergleichende Betrachtung aber Anhaltspunkte gibt. Mir erschien daher die Einteilung der Reifezeit nach Daten als unpraktisch. Ich habe dafür Leitsorten gewählt und die Sorten in eine Gruppe zusammengefaßt, die bis 10 Tage später abgestorben waren. Dadurch sind drei Unterabteilungen in der Hauptgruppe „Frühe“ geschaffen, die durch die Sorten „Erstling“ (sehr früh), Ella (früh), Odenwälder Blaue (ziemlich früh) gekennzeichnet wurden. Als Leitsorte für die nächste Reifegruppe (mittelfrüh) galt Ebstorfer Heideperle. Die Reifezeit zwischen der ersten und letzten Gruppe verschiebt sich um ungefähr 40 Tage.

Sehr früh: Erstling, May Dake, Allerfr. Kurier, P. Juli, Ebst. Juliniere, Juliperle, L. fr. Nieren, Kl. Julinieren, 6 Wochen, P. v. Erfurt, M. fr. Hörnchen, Th. Kaiserniere, M. fr. Rosen, Fr. Rosen v. Pf., Th. Früheste, Magdeburger Blaue, Rotkäppchen, B. Früheste, M. fr. Flocken, Ambrosia, Diamant, Bonifacius, Kaiserkrone v. Pf. (23);

früh: Ella, Th. Riesenniere, Wiener Licht, Gelbe Perle, Vielfrucht, St. d. Marktes, Triumpf, Attraktion, Kronprinzessin, K. a. Kipfler, Jub. Kipfler, Br. Königsniere, Goldniere, Emden, Herold, Möwe, Fricka, Taposa, Nektar, Goldperle, Tafelkönig, Dannefelder, (23);

ziemlich früh: Odenw. Blaue, Sonnenschein, Freibeuter, Warschow, Prinzeß, Jubel, Fürstenkrone, Regent, Heimat, Niedersachsen, Fricka, Teutoburger, Eigenheimer, Eldorado, Tannenberg, Daber, Ostara, Br. Riesenniere;

mittelfrüh: Heideperle, Primel, Iris, Alma, Kupferhaut, Siegeskrone, Fr. Königin, Favorit, Weltbezwinger, Goldspende, Primadonna, Zw. Frühe, Julikrone (13).

Besonderheiten.

Hierunter habe ich alle Eigenschaften zusammengefaßt, die das Habitusbild der Staude beeinflussen können. Es gehört hierher vor allem die Wuchsform, die aufrecht, mittelsteil, ausladend oder liegend sein kann. Eine besondere Beachtung erheischen in diesem Zusammenhange die Achseltriebe und ihre Ausbildung, weil sie das Bild der Staude weitgehendst beeinflussen.

Um einen Maßstab für ihre Ausbildung und Größe zu haben, wurde zuerst festgestellt, ob sie im Verhältnis zu den anderen Stengeln groß oder klein waren. Daneben wurden die Blätter der Achseltriebe bei den Zählungen besonders berücksichtigt und in ein Verhältnis zu der Zahl der Blätter an den Haupttrieben gebracht. Aus der Kombination dieser beiden Beobachtungen wird man leicht auf die Häufigkeit schließen können. Anscheinend ist die Ausbildung der Achseltriebe innerhalb gewisser Grenzen wenig veränderlich.

Blätter an Achseltrieben

sehr wenig: Heimat, Odenw. Blaue, L. fr. Nieren.

Mehr Blätter an Achseltrieben als an Haupttrieben.

Heideperle, Julikrone, Zw. Frühe, Primadonna, Möwe, Siegeskrone, Favorit, Fr. Königin, Th. Früheste, Perle v. Erfurt, 6 Wochen, Br. Königsnieren, Eldorado, Daber.

Kleine Besonderheiten können das Habitusbild weitgehend beeinflussen. So weist Schäfer[1]) auf die verschiedene Stellung der Wipfelblätter hin, ob überneigend oder steil aufgerichtet.

[1]) Schäfer, a. a. O.

Diese Merkmale können zur Unterscheidung ähnlicher Sorten von Wichtigkeit sein.

Vorbemerkungen zu der Zusammenstellung.

Im folgenden ist versucht worden, die Sorten nach ihren Haupterkennungsmerkmalen zu ordnen. Dabei sind nur die Merkmale berücksichtigt, die nach den einjährigen Beobachtungen einen genügend kleinen Variationskoeffizienten aufwiesen, der die Eigenschaft als wenig modifizierbar kennzeichnete. Die ganze Aufstellung trägt nur vorläufigen Charakter und soll als Beispiel einer künftigen sortenkundlichen Eingruppierung dienen, die im Laufe der Jahre entsprechend den Beobachtungen ergänzt und abgeändert werden kann.[1])

Bei der Aufstellung sind nach Möglichkeit nur solche Eigenschaften benutzt, die als morphologisch leicht feststellbar die Unterscheidung ermöglichen. Rein physiologische Merkmale sind tunlichst vermindert worden, wenn auch nicht immer auf sie verzichtet werden konnte. So ist die Reifezeit als Kennzeichen verwandter Sorten oft nicht zu umgehen. Im übrigen ist die Grenze zwischen morphologischen und physiologischen Eigenschaften oft nicht mit Sicherheit zu ziehen und verschiebt sich nach der Auffassung des Beobachters bald nach der einen oder anderen Seite.

Die Benutzung ist so gedacht, daß zunächst von allgemeinen großen Gesichtspunkten ausgegangen wird, ehe alle Eigenschaften zusammengefaßt werden, die eine bestimmte Gruppe gemeinsam hat. Die Zahlen geben an, wo leicht kenntliche Verschiedenheiten in Erscheinung treten. Das Verfolgen dieser Zahl gibt ein Charakteristikum der Sorte, das sich aber nur soweit in Einzelheiten und feinere Unterschiede verliert, als zur Kennzeichnung und scharfen Abgrenzung der nächstähnlichen Sorte nötig ist. Daraus geht schon hervor, daß bei weitem nicht alle Merkmale der betreffenden Sorte angeführt worden sind. Haben wir erst eine genaue Kenntnis, so wird sich in Zukunft die Charakterisierung einiger Sorten auf wenige, markante Eigenschaften beschränken können.

---

[1]) Dabei wird sich herausstellen, ob die jetzt noch angeführten Unterschiede ähnlicher Sorten konstant sind oder ob wir es mit gleichen Sorten zu tun haben.

Sorten, die durch Knolleneigenschaften leicht kenntlich sind.

Schalenfarbe blau.

Fleischfarbe gelb, Knollenform rund, voll, Augenlage tief, Lichtkeim blau-violett, Wuchs aufrecht, mit wenigen Achseltrieben, Stengel rotbraun, sehr schwach geflügelt, Fiedern breit, wenig Mittelfiedern, Verwachsungen selten, Reifegruppe III.

Odenwälder Blaue.

Schalenfarbe rot.

Fleischfarbe weiß.
Knollenform rund, platt: 18, 35, 48, 5
Augenlage tief, Lichtkeime rotviolett.
Stengelfarbe rotbraun.
Wuchs aufrecht mit vielen Achseltrieben: 52.
Blüte weiß, Blühfähigkeit mittel, Artikulation mittel, Blütenstände hoch, Achselblättchen häufig.
Flügel leicht gerippt: 8.
Kelchblätter lang-kurz, Spizenmittelfiedern regelmäßig. Iris.
Kelchblätter unregelmäßig, wenig Mittelfiedern, Spitzenmittelfiedern fehlen. Primel.

8 Oft nur zwei Flügel, Kelchblätter lang-lang, Blüte groß, Spitzenmittelfiedern fehlen. Kupferhaut.

52 Wuchs liegend, Blätter an Achseltrieben überwiegend, keine Blüte, Flügel leicht gerippt, wenig Mittelfiedern, Fiedern lang gestielt, Spitzenmittelfiedern selten, Verwachsungen selten. Daber.

5,48 Knollenform rundoval, platt, Blütenfarbe weiß.
Lichtkeim rotviolett: 5.
Wuchs liegend, Stengel rotbraun, Flügel oft doppelt, Blütenform klein, Artikulation mittel, Spitzenmittelfiedern regelmäßig, Verwachsungen selten, Reifegruppe 1. Frühe Rosen (v. Pf.).

5 Lichtkeim grün, Wuchs aufrecht, Stengel grün.
Kelchblätter lang-kurz, Blütenform groß.
Artikulation, hoch keine Verwachsungen; blüht viel stärker als Frühe Rosen. Alma.

18,35 Knollenform rundoval, voll, Lichtkeim rotviolett, Wuchs liegend mit vielen Achseltrieben, Stengel schwach, rotbraun angelaufen, Spitzenmittelfiedern regelmäßig, Abspaltungen und Achselblättchen selten.
Flügelung stark: 35.
Augenlage tief, keine Verwachsung, Reifegruppe 1.
Frühe Rosen (Müller).

35 Flügel oft doppelt, reift sehr früh. Rotkäppchen.

Schalenfarbe gescheckt (blau mit gelben Flecken).

Fleischfarbe weiß, Wuchs liegend, Stengel grün, Flügel gerippt, keine Blüten.

Knollenform rund-platt: 61.

Augenbogen stark, Lichtkeim grün, Fiedern schmal, langgestielt, wenig Mittelfiedern; Spitzenmittelfiedern, Abspaltungen Verwachsungen, Achselblättchen selten, Achseltriebe stark, oft nur 2 Flügel ausgebildet. Magdeburger Blaue.

61 Knollenform rundoval-platt, Augenlage tief, sehr früh. Dannefelder Frühe Blaue.

Schalenfarbe gelb.

Terminalknospe meist rötlich: 27, 20.

Knollenform rund-platt, Wuchs liegend, keine Verwachsungen, Fleischfarbe gelb: 34.

Lichtkeim gelbgrün, oft nur zwei Flügel ausgebildet, Fiedern schmal, Mittelfiedern gering, Blatt spitz ausgezogen, Spitzenmittelfiedern regelmäßig, Blüte klein, weiß, Blütenstände sehr klein, Artikulation mittel. Stolz des Marktes.

34 Fleischfarbe weiß, Lichtkeim blauviolett.

Augenlage flach, Achseltriebe häufig.

Stengel schwach rotbraun, oft ein Flügel doppelt, Fiedernform breit, lang gestielt, Mittelfiedern viel häufiger als bei Stolz des Marktes, Achselblättchen und Abspaltungen häufig. Thieles Riesenniere.

27, 20 Terminalknospe ohne besondere Färbung, Fleischfarbe weiß, Augenlage tief, Wuchs aufrecht.

Knollenform rund-voll: 20.

Sehr tief liegender, herzförmig eingedrückter Nabel, oft unglatte, unregelmäßige Formen.

Lichtkeim blauviolett, Flügel gerippt, Stengelfarbe schwachbraun angelaufen, Zahl der Mittelfiedern gering, Verwachsungen häufig, keine Spitzenmittelfiedern, blüht nicht, Reifegruppe 3. Fricka.

20 Knollenform rund, mittelvoll.

Knollen am Kronenende stark aufgeplatzt.

Lichtkeim rotviolett, Zahl der Blätter an Achseltrieben stark überwiegend, Flügelung schwach, sehr viele, starke, braun angelaufene Stengel, Mittelfiedern häufiger als bei Fricka, keine Verwachsungen, Spitzenmittelfiedern, Achselblättchen selten, Blütenfarbe weiß, Blühfähigkeit sehr gering, Blütenstände mittelgroß, Kelchblätter lang-lang, Mittelnerv nicht sichtbar, Narbe weit hervorstehend, Reifegruppe 4. Primadonna.

Knollenform gekrümmt.

Fleischfarbe gelb, Augenlage flach, Wuchs liegend, Stengelfarbe grün, keine Verwachsungen, Spitzenmittelfiedern regelmäßig,

Blütenfarbe blauviolett, Artikulation mittel, Kelchblätter lang-kurz (Nierentyp), Knollenform sehr lang, voll: 41.
Lichtkeim grüngelb, sehr viele Stengel, stark geflügelt, Fiedernform mittelbreit, Mittelfiedern sehr häufig, zusammen mit Abspaltungen und Achselblättchen traubenförmig herabhängend, Blütenstände mittelgroß, Blühfähigkeit klein, Mittelnerv der Kelchblätter nicht sichtbar. Frühe Hörnchen.

41 Knollenform langoval, mittelvoll, Lichtkeim blauviolett, Blätter an den Achseltrieben überwiegend, Flügel gerippt, Fiedern schmal, Mittelfiedern nicht so häufig wie: Frühe Hörnchen, Achselblättchen sehr selten, Blühfähigkeit sehr gering, geringer Beerenansatz, Mittelnerv scharf gezeichnet. Sechs Wochen.

Blütenfarbe weiß.

Blühfähigkeit gering: 2, 60; 38, 29, 6, 19, 21, 43.
Blütenform klein oder mittel: 49, 50.
Wuchsform liegend oder ausladend: 20.
Kelchblätter lang-lang: 71, 44.
Artrikulation mittel, Stengelfarbe grün Spitzenmittelfiedern, regelmäßig: 74, 57.
Achselblättchen, Abspaltungen regelmäßig: 51.
Keine Verwachsungen, Fleischfarbe weiß, Knollenform rundoval, mittelvoll, Mittelnerv der Kelchblätter nicht sichtbar.
Augenlage tief: 54.
Starker Augenbogen, Lichtkeim gelbgrün, Fiedern schmal, lang gestielt, Flügelung schwach, keine Hochblätter, Blütenstände mittel, Narbe weit vorstehend, Reifegruppe 2. Herold.

54 Augenlage flach, Lichtkeim rotviolett, Fiedernform breit, Hochblätter regelmäßig, oft nur 2 Flügel, Flügel gerippt, Rreifegruppe 1. Ambrosia.

51 Achselblättchen-Abspaltungen fehlen Verwachsungen regelmäßig Fleischfarbe gelb, Knollenform rund, platt, Augenlage mittel mit starken Augenbogen, Lichtkeim grüngelb, Fierdernform breit, Flügel oft doppelt und gerippt, Blütenstände mittelgroß, Mittelnerv nicht sichtbar, Reifegruppe 3. Ostara.

74, 57 Spitzenmittelfiedern, selten, Knollenform rund voll, Hochblätter, fehlen, Blütenstände mittelgroß.
Fiedern schmal: 57.
Langgestielt, Verwachsungen, Achselblättchen selten, Fleischfarbe gelb, Lichtkeim rotviolett, Narbe sehr klein, Kelchblätter oft zu 2 nebeneinanderstehend oder verwachsen, Reifegruppe 2. Wiener Licht.

57 Fiedern breit, kurz gestielt, Verwachsungen häufig, Mittelfiedern gering, starke Stengel, Flügel gerippt, Augenlage tief, Fleischfarbe weiß, Lichtkeim grün, Narbe groß, Mittelnerv sichtbar. Prinzeß.

71, 44 Stengel schwach rotbraun, Spitzenmittelfiedern regelmäßig, Achselblättchen und Abspaltungen selten, keine Hochblätter, Reifegruppe 2 Kelchblätter unregelmäßig: 44.
Artrikulation mittel, wulstig, Mittelfiedern häufig, Fiedern langgestielt, Knollenform mittellang-oval, mittelvoll, Augenlage flach, Fleischfarbe gelb, Lichtkeim blauviolett, guter Beerenansatz, Narbe klein. Gelbe Perle.

44 Kelchblätter kurz-lang, Artikulation hoch, scharf, Blütenstände mittelgroß, keine Hochblätter, wenig Stengel, Flügel zum Teil doppelt ausgebildet, Fiedernform schmal, keine Verwachsungen Knollenform rund, flach, Fleischfarbe weiß, Lichtkeim rotviollett, Blätter an Achseltrieben überwiegend Beerenansatz. Eldorado.

20 Wuchsform aufrecht, stark beblattet, keine Hochblätter, Lichtkeime rotviolett, Articulation mittel, Kelchblätter lang-lang. Mittelnerv nicht sichtbar, Blütenstände mittelhoch, starke, braun angelaufene Stengel, Fiedern lang gestielt, Mittelfiedern häufig, Spitzenmittelfiedern, Achselblättchen selten, keine Verwachsungen. Knollenform rund-oval, mittelvoll, Augenlage tief, mit schwachem Augenbogen, Fleichfarbe weiß, Narbe weit vorstehend, Blüten vorwiegend an Seitentrieben, Blätter an Achseltrieben, stark überwiegend, Reifegruppe 4. Primadonna. (s. o.)

49, 50 Bütenform groß, Artikulation mittel, Wuchsform liegend, Stengelfarbe schwach rotbraun, Fiedernform schmal, Spitzenmittelfiedern häufig, Kelchblätter unregelmäßig, Mittelnerv nicht sichtbar: 50.
Keine Hochblätter, Flügel gerippt, Verwachsungen selten, Knollenform langoval, voll, starker Augenbogen, Knollenfarbe weiß, Reifegruppe 1. Kaiserkrone.

50 Kelchblätter lang-lang, Mittelnerv sichtbar, vereinzelt Hochblätter, Flügel oft doppelt, Mittelfiedern häufig, Verwachsungen, Abspaltungen, Achselblättchen häufig, Knollenform mittellang, oval, voll, Augenlage flach, Fleischfarbe gelb, Artikultionsstelle wulstig, Narbe sehr groß, Staubbeutel gelb-weiß, Reifegruppe 2. Goldniere.

38, 28 21, 43, 19 Blühfähigkeit mittelstark.
Blütenstände hoch: 21.
Wuchs aufrecht, Stengel grün, Spitzenmittelfiedern regelmäßig: 19, 43.
Verwachsungen sehr selten, Achselblättchen vereinzelt, Fleischfarbe weiß, Augenlage tief, Beerenansatz, Reifegruppe 3.
Artikulation tief, scharf: 28.
Ring nicht braungefärbt, Kelchblätter unregelmäßig, Blüte mittelgroß, Flügel schwach, oft 4 ausgebildet, Fiedern schmal, kurz gestielt, Knollenform rundoval, voll, Lichtkeim rotviolett. Tannenberg.

28 Artikulatiou mittel, Kelchblätter kurz-lang, Mittelnerv sichtbar, keine Hochblätter, Flügelung sehr stark, gerippt, sehr starke

Stengel, Fiedernform breit, Mittelfiedern häufig, Abspaltungen vereinzelt, Knollenform rundoval, mittelvoll, Lichtkeim, blauviolett Blütenform klein, großer kräftiger Wuchs, Reifegruppe 3.
Regent.

19 Spitzenmittelfiedern fehlen, sehr wenig Mittelfiedern, Verwachsungen häufig, Flügel gerippt, keine Hochblätter, Kelchblätter lang-kurz, Artikulation mittel, Knollenform rundoval, platt, starker Augenbogen, Fleischfarbe gelb, Artikulationsstelle braun, wulstig, Blätter an Achseltrieben überwiegend, Gesamtbeblattung stark, Reifegruppe 4. Ersatz Zwickauer Frühe

21 Blütenstände mittelhoch, Wuchs liegend, Stengel schwach, rotbraun angelaufen, Verwachsungen, Abspaltungen, Achselblättchen sehr selten, Fiedern breit, wenig Mittelfiedern, Flügelung schwach, teilweise nur 2 Flügel, Artikulation tief, Knollenform rundoval voll. Emden.

6, 2, 60, 43 Blühfähigkeit groß, Blütenstände hoch, starke Stengel, Stengelfarbe grün, Fleischfarbe weiß.

Artikulation tief: 2.

Lichtkeim rotviolett, Blütengröße mittel, Kelchblätter lang-lang, Mittelnerv braun, sichtbar: 60.

Hochblätter vereinzelt, Wuchs aufrecht ausladend, Flügelung sehr schwach, keine Verwachsungen, Knollenform rundoval, platt, starker Augenbogen, Artikulationsring braun, wulstig Reifegruppe 2. Ella.

60 Kelchblätter kurz-lang, Mittelnerv sichtbar keine Hochblätter, Wuchs liegend, Verwachsungen, Spitzenmittelfiedern regelmäßig, Mittelfiedern häufig, Knollenform rundoval, voll, sehr viele Knollen, Augenlage tief, sehr starker Beerenansatz, Reifegruppe 3. Fürstenkrone.

2 Artikulation mittel, Blütenform klein, vereinzelt Hochblätter, Wuchsform steil, Fiedernform breit, sehr wenig Mittelfiedern, Fiedern langgestielt, Verwachsungen, Achselblättchen selten, mittelvoll, Augenbogen stark, Fleischfarbe weiß Lichtkeim grün, wenig Achseltriebe Reifegruppe 3. Heimat.

43 Keine Verwachsungen, Achselblättchen und Abspaltungen vereinzelt, Fleischfarbe weiß, Augenlage flach, sehr starker Beerenansatz, Reifegruppe 3.

Kelchblätter unregelmäßig, Flügel gerippt, Mittelfiedern häufig, Fiedern breit, Knollenform rund, oval, platt, Lichtkeim rotviolett. Breustedts Riesennieren.

Die Sorten: Diamant und Frühe Flocken konnten nicht berücksichtigt werden, weil genaue Blütenbeobachtungen fehlten.

Blütenfarbe hellrotviolett (mit weißer Spitze).

Blühfähigkeit mittel, Blütenstände hoch, Wuchs weitausladend, hoch, Fiedernform breit, Verwachsungen selten, Fleischfarbe weiß, Lichtkeim hellrotviolett, Reifegruppe III, Kelchblätter lang-lang, Mittelnerv sichtbar: 58.

Blütenform groß, Artikulation mittel, Ring bräunlich, starke Kelchbehaarung, weitvorstehende Narbe, vereinzelt kleine Hochblätter, braun angelaufene starke Stengel, Flügel gerippt, Mittelfiedern häufig, Fiedern langgestielt, Achselblättchen und Abspaltungen häufig, Spitzenmittelfiedern regelmäßig, Knollenform rundoval, platt. Freibeuter.

58 Kelchblätter lang-kurz, Mittelnerv sichtbar.
Blütenform klein, Artikulation mittel, Ring wulstig, Kelchbehaarung gering, geringer Beerenansatz, Hochblätter vereinzelt, aber größer als gewöhnlich, Stengelfarbe reingrün, Flügelung schwach, wenig Mittelfiedern, keine Verwachsungen, Achselblättchen selten, Knollenform rundoval, mittelvoll. Jubel.

Blütenfarbe blauviolett.

Blühfähigkeit gering: 25, 29, 11, 1, 30, 75.
Blütenform klein, Wuchsform liegend.
Kelchblätter lang-kurz mit sichtbarem schwarzen Mittelnerv: 32.
Artikulation hoch: 23, 66, 72.
Stengelfarbe grün, Spitzenmittelfiedern regelmäßig.
Achselblättchen, Abspaltungen regelmäßig.
Keine Verwachsungen: 77.
Mittelfiedern häufig.
Fleischfarbe gelb: 73.
Augenlage flach, ohne Hochblätter.
Fiedern schmal, langgestielt: 63, 76, 68.
Knollenform mittelvoll-oval, Reifegruppe 1: 33, 12.
Lichtkeim blauviolett, Blütenzipfel gelblichweiß.
Sehr starker Knollenansatz.
Kleine Blütenstiele. Attraktion, Juliperle.

32, 12 Lichtkeim blauviolett, Knollenform langoval voll: 12. Kaiserniere (Th.).

12 Knollenform mittellangoval, mittelvoll.
Keine Verwachsungen. Juliniere.

63, 68, 76 Fiedern breit, gerollt.
Lichtkeim blauviolett: 63.
Knollenform mittellangoval, mittelvoll: 68.
Oft ein Flügel doppelt, Blütenzipfel weiß.
Sehr starken Knollenansatz, Reifezeit sehr früh. Erstling.

68 Stengelfarbe schwach rotbraun, Flügel oft doppelt, Reifegruppe 2. Triumph.

63 Lichtkeim grüngelb, Flügel gerippt.
Knollenform sehr lang, platt, Reifegruppe 2. König aller Kipfler.

73 Fleischfarbe weiß.
Fiedern breit, Hochblätter regelmäßig, Stengel schwach rotbraun, sehr stark, geringer Beerenansatz, Blütenzipfel weiß, Knollenform rundvoll, Augenlage tief, Lichtkeim grüngelb, Reifegruppe 3. Sonnenschein.

77 Verwachsungen recht häufig.
Achselblättchen vereinzelt, Fleischfarbe gelb, Augenlage flach, ohne Hochblätter, Knollenform rund, oval, voll, Lichtkeim blauviolett, Blütenzipfel gelblichweiß, Reifegruppe 1. May Duke.

23, 72, 66 Artikulation mittel.
Spitzenmittelfiedern regelmäßig, Mittelfiedern häufig, Augenlage flach, Fleischfarbe gelb, Lichtkeim blauviolett, Stengelfarbe grün, Verwachsungen selten, Achselblättchen und Abspaltungen häufig.
Reifegruppe 1: 72.
Knollenform mittellang oval, voll: 66. Paulsens Juli.

66 Knollenform mittellang oval, mittelvoll, Blütenzipfel weiß, Flügelung schwach. Allerfrühester Korrier.

72 Reifegruppe 2.
Knollenform langoval, voll, Fiedern langgestielt, Blätter gerollt, Blütenzipfel gelblich-weiß. Deutsche Kronprinzessin.

32 Kelchblätter lang-lang, Mittelnerv nicht sichtbar.
Artikulation hoch, Stengel sehwach rotbraun, sehr viele Blätter gleichmäßig auf Achseltriebe und Haupttriebe verteilt, Mittelfiedern sehr gering, Spitzenmittelfiedern und Verwachsungen selten, Knollenform rund-oval, voll, Augenlage flach, Fleischfarbe weiß, Lichtkeim grün, Blütenzipfel gelblich-weiß, Reifegruppe 2. Taposa.

25, 29, 75 Blühfähigkeit mittel, Fleischfarbe weiß.
Flügel zum Teil gerippt: 75.
Kelchblätter lang-lang: 29.
Wuchs fast liegend, Stengel schwach rotbraun, oft nur 2 Flügel, Fiedern breit, wenig Mittelfiedern, Verwachsungen regelmäßig, Spitzenmittelfiedern fehlen, Blätter an den Achseltrieben überwiegend, Knollenform rundoval, mittelvoll, Augenlage flach, Lichtkeim blauviolett, Blütenzipfel schmutzig-weiß, Reifegruppe 3. Teutoburger.

29 Kelchblätter kurz-kurz.
Mittelnerv braun, sichtbar. Stengel grün, dichtbelaubt, keine Verwachsungen, Achselblättchen und Abspaltungen selten, Blätter an Achseltrieben sehr stark überwiegend, Knollenform mittellang, oval, mittelvoll. Sehr viele tiefe Augen, Lichtkeim rotviolett, Beerenansatz, untere Doppelkrone häufig, Blütenzipfel blauviolett, Reifegruppe 4. Siegeskrone.

75 Flügel zum Teil doppelt.
Kelchblätter lang-kurz, Mittelnerv deutlich schwarz sichtbar, Wuchs liegend, starke Stengel, braun angelaufen, Fiedernform breit, Mittelfiedern häufig, Spitzenmittelfiedern regelmäßig, Verwachsungen sehr selten, Achselblättchen, Abspaltungen häufig, Knollenform rundoval, mittelvoll, Augenlage flach, wenig Augen, Fleischfarbe weiß, lange sehr kräftige braune Blütenstandsstiele, starke Kelchbehaarung, Beerenansatz, Hochblätter fast allgemein, Blütenzipfel schmutzig weiß, Reifegruppe 3. Warschow.

1, 11, 30 Blühfähigkeit groß.
Blütenform groß, Artikulation mittel.
Kelchblätter lang-lang, Fleischfarbe weiß.
Lichtkeim rotviolett.
Wuchs aufrecht, starke Stengel: 30.
Mittelnerv nicht sichtbar: 1.
Hochblätter fast allgemein, Stengel braun angelaufen, Fiedernform breit, Mittelfiedern häufig, Verwachsungen selten, Achselblättchen häufig, Spitzenmittelfiedern regelmäßig, Zahl der Blätter an Achseltrieben überwiegend, Knollenform rundoval platt, Augenlage flach, Reifegruppe 4. Heideperle.

1 Mittelnerv braun, sichtbar.
Blütenstände hoch, Fiedernform schmal, sehr spitz, Mittelfiedern gering, Fiedern langgestielt, Verwachsungen häufig, Spitzenmittelfiedern fehlen, Knollenform rund, mittelvoll, Augenlage tief, Reifegruppe 3. Adonis.

30 Wuchs fast liegend.
Mittelnerv braun, sichtbar, vereinzelt Hochblätter, sehr wenig Stengel, oft nur 2 Flügel, zum Teil gerippt, Stengelfarbe schwach rotbraun, sehr dichte Belaubung, Blätter an Achseltrieben überwiegend, keine Verwachsungen, Spitzenmittelfiedern regelmäßig, Achselblättchen selten, Knollenform rundoval, mittelvoll, sehr viele Augen, Beerenansatz, Blütenzipfel weiß, Reifegruppe 4. Favorit.

Die Sorten: Klädener Juliniere und Lembkes Frühe Nieren konnten nicht berücksichtigt werden, weil genaue Blütenbeobachtungen fehlten.

Sorten, die nicht geblüht haben.

Wuchsform liegend oder weitausladend: 13, 15, 31, 55, 59.
Spitzenmittelfiedern regelmäßig oder sehr häufig: 39, 42, 56, 24, 26.
Verwachsungen selten oder fehlend: 45.
Achselblättchen selten: 47, 4, 40, 37.
Fleischfarbe gelb, Stengelfarbe grün.
Blätter gerollt: 62.
Augenlage sehr tief: 64.
Sehr viele Augen, Knollenform rundoval, voll.
Lichtkeim blauviolett, Fiedern mittelbreit, langgestielt, Mittelfiedern häufig.
Große Stengel mit wenig Achseltrieben, keine Blütenstandstiele ausgebildet. Vielfrucht.

64 Augenlage flach.
Knollenform lang, platt, Lichtkeim grün, Fiedernform breit, Nervenabstände schmal, Abspaltungen selten, Flügelung sehr stark, Flügel oft doppelt. Jubiläums-Kipfler.

62 Fiedern gewöhnlich, mittelbreit.
Nervenabstände breit, Abspaltungen vereinzelt, Mittelfiedern häufig, Anteile des unbeblatteten Teiles der Fiedernstiele an der Blattgröße[1]) gering, Flügel gerippt, Achseltriebe stark ausgewachsen und kräftig, Knollenform rundvoll, tiefe Augen mit starken Augenbogen, Lichtkeim rotviolett, Reifegruppe 4.
Hohe Blütenstandstiele, die zum Teil gut geflügelt und gerippt sind, gut entwickelte Hochblätter. Weltbezwinger.

47, 4, 40, 37 Reifegruppe 1.
Nervenabstände breit: 40.
Anteile groß (20—25%).
Fiedernform mittelbreit, Verwachsungen selten, Fleischfarbe weiß: 47.
Stengelfarbe grün, wenig Mittelfiedern, wenig Stengel: 4.
Stengel gerippt, oft nur 2 Flügel, Knollenform rundoval, platt, Schalenbeschaffenheit stark rauh, Zahl der Blätter an Achseltrieben stark überwiegend. Thieles Früheste.

4 Viele, große Stengel.
Sehr schwach geflügelt, Blätter stehen weit auseinander. Abspaltungen sehr selten, Knollenform rundoval, voll, viele Knollen, wenig Augen, Lichtkeim rotviolett, kleine Blütenstandstiele. Bürckners Früheste.

47 Fleischfarbe gelb.
Knollenform mittellangoval, mittelvoll, Augenlage flach, Schale stark genetzt, Lichtkeim rotviolett, Stengelfarbe schwach rotbraun, Flügel oft doppelt, Blütenstandstiele kurz, überragend, ohne Hochblätter. Bonifacius.

40 Nervenabstände gewöhnlich.
Fiedern mittelbreit, Zahl der Blätter an Achseltrieben überwiegend, Achselblättchen und Abspaltungen häufig, wenig Stengel, Flügel gerippt, Stengelfarbe schwach rotbraun, mit braunen Blattachseln, Knollenform langoval, voll, Augenlage flach, wenig Augen, Fleischfarbe gelb, Lichtkeim blauviolett. Perle von Erfurt.

45 Verwachsungen recht häufig.
Achselblättchen und Mittelfiedern häufig, Fiedernform mittelbreit, Flügel oft doppelt, Knollenform rundoval, mittelvoll, Augenlage flach, Schale stark genetzt, Fleischfarbe gelblich weiß, Lichtkeime rotviolett, Reifegruppe 2. Stader Tafelkönig.

39, 42, 56, 24, 26 Spitzenmittelfiedern fehlend oder selten.
Fleischfarbe gelb: 42.
Knollenform rundoval, voll oder mittelvoll, Stengelfarbe grün: 39.
Reifegruppe 2, viele Augen, Anteil zwischen 15 und 20%.

---

[1]) In Zukunft wird diese Eigenschaft nur als „Anteil" bezeichnet.

Fiedernform breit: 56.
Wenig Mittelfiedern, Lichtkeim grün, stark beblattet, Zahl der Blätter an Achseltrieben überwiegend: 26.
Verwachsungen fehlen, viele Knollen, starker Augenbogen.
Möwe.

26 Wenig Blätter.
Fiedern kurz gestielt, Verwachsungen sehr häufig, Achselblättchen häufig, Nabel tief eingedrückt. Freya.

56 Fiedernform mittelbreit.
Nervenabstände breit, Verwachsungen fast regelmäßig, wenig Blätter, Blätter weitauseinanderstehend, Flügel oft doppelt, Augenlage flach, Lichtkeim rotviolett. Goldperle.

39 Stengelfarbe braun.
Braune Blattachseln, Fiedernform mittelbreit, starke Beblattung, gleichmäßig auf Haupt- und Nebentriebe verteilt, wenig Mittelfiedern, Verwachsungen sehr selten, Achselblättchen, Abspaltungen selten, Spitzenmittelfiedern fehlen, Nervenabstände eng, viele Augen mit starkem Augenbogen, Lichtkeim blauviolett, Reifegruppe 3. Eigenheimer

42 Fleischfarbe weiß.
Viele Knollen, die stark genetzt sind, Knollenform rundoval platt, Augenlage flach, Lichtkeim rotviolett, wenig Stengel, Fiedern langgestielt, Zahl der Blätter an Achseltrieben überwiegend, Verwachsungen sehr selten, Reifegruppe 2.
Königsnieren Breustedt.

13, 15, 31, 55, 59 Wuchsform aufrecht, Fleischfarbe gelb oder gelblichweiß, Stengel braun angelaufen.
Lichtkeim blauviolett: 59.
Fiedernform breit: 13.
Achselblättchen häufig.
Verwachsungen sehr häufig: 55.
Viele Blätter, Zahl der Blätter an Achseltrieben überwiegend, viele Augen, Augenlage tief, Reifegruppe 4.
Knollenform rund, platt: 31.
Viele Knollen, Schale stark rauh, Nabel tief eingedrückt, Wuchs hoch, ausladend mit starken Stengeln, Nervenabstände schmal, Anteil sehr groß. Julikrone.

31 Knollenform rund, mittelvoll.
Flügel gerippt, Fiedern kurz gestielt, wenig Mittelfiedern, Anteil etwa 20%. Frühe Königin.

55 Keine Verwachsungen.
Spitzenmittelfiedern selten, viele Stengel mit schwacher Flügelung, schwach gerippt, Knollenform rundoval, mittelvoll, viele Augen, Schale genetzt, Reifegruppe 3. Nektar.

13 Fiedernform mittelbreit.
Wenig Blätter, Verwachsungen selten, zum Teil starke Flügel, braune Blattachseln, Knollenform rundoval, platt, Augenlage flach, viele Augen, Nabel platt, Reifegruppe 3.
Niedersachsen.

59 Lichtkeim rotviolett.
Knollenform rundoval, mittelvoll, Augenlage flach, Stengelfarbe grün, Flügel oft doppelt und gerippt, Fiedernform breit, langgestielt, Nervenabstände breit, Mittelfiedern häufig, Verwachsungen selten, Spitzenmittelfiedern regelmäßig, Achselblättchen, Abspaltungen regelmäßig, Reifegruppe 4. Goldspende.

Abgeschlossen August 1925.

Literatur.

Alefeld, Die landwirtschaftliche Flora. Berlin 1866.
Arends, Die Herkunftswerte der Kartoffeln. Der Kartoffelbau, Nr. 2.
Artschwager, Studies on the potato tuber. Journ. of Agric. Res. 1924, Nr. 11.
Amtl. Bericht. Über die Kartoffelausstellung zu Altenburg.
Bischoff, Notbildungen bei überständigen Kartoffelsorten. Pflanzenbau 1925, Nr. 17.
Böhme, H., Untersuchungen über die Bewurzelung der Industriekartoffel. Diss. Göttingen 1925.
Böhmer, Die Bedeutung morphologischer Merkmale für die Systematik-Beiträge zur Pflanzenzucht 1912, Band 2.
Burk, Die Systematik bei der Kartoffel. Diss. Gießen 1914.
Broili, Zur Beschreibung der Kartoffel. Fühling, landw. Zeitung 1920.
Ders., Beschreibung einer Kartoffelblüte. Fühling, landw. Zeitung 1920.
de Vries, Keimungsgeschichte der Kartoffelknollen, Wachstumsgeschichte der Kartoffelpflanze. Landw. Jahrbücher 1887.
East, Some essential points in potato breeding. Agric. Exp. Stat. 1908.
Ders. A Study of the factors influencing the improvement of the potato. Agric Exp. Stat. 1908, Bull. 127.
Euler, Ein bemerkenswerter Fall der Knollenfarbänderung der Kartoffel. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, 1919.
Esmarch, Beiträge zur Anatomie der gesunden und kranken Kartoffelpflanze. Landw. Jahrbücher 1919, Heft 2.
Fischer, Variabilitätsstudien beim Wiesenschwingel. Diss. Göttingen 1923.
Fitch, Identification of potato varieties. Iowa State College of Agric. Bull. 20, 1914.
Franz, Studium an der Kartoffelknolle. Diss. Göttingen 1873.
Ders., Die Kartoffel als Saatgut. Berlin, 1878.
Friebe, 5 jährige Vererbungsversuche bei Kartoffelvariationen in Streckenthin. Pflanzenbau 1925, Nr. Nr. 11.
Fruwirth, Handbuch der landw. Pflanzenzüchtung, Band 1, 3, 4.
Ders., Über Variabilitäten und Modifikabilität. Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre 1911, 2/3.
Ders., Gegenseitige Beziehungen einzelner Eigenschaften der Kartoffelpflanze und Kartoffelknollen innerhalb derselben Sorte.
Gisevius, Kartoffelsortenlisten 1917, 1921.
Hantsch, Kartoffelsortenlisten 1921 und Nachtrag.
Heuser, Der Kartoffelbau auf Niederungsmoorböden. Ill. Landw. Ztg. 1923, Nr. 10.
Jearbook of the Dep. of Agric. 1899.
Johannsen, Elemente der Exakten Erblichkeitslehre.

Katalog der Bibliothek des königl. Minist. für landw. Angelegenheiten, 1877.
Klein, Die Unterscheidung von Kartoffelsorten am Blatt. Ill. landw. Zeitung. 1923, Nr. 10.
Kohlmeier, Formbestimmung der Kartoffelknollen. Ill. landw. Ztg. 1925, Nr. 11.
Kreitz, Untersuchungen über die Schale verschiedener Kartoffelsorten. Arbeiten aus der kaiserl. biol. Anstalt, 1908.
Leonhardi, Über Kartoffelbau in Großbritannien. Leipzig 1795.
Lundberg, Farbveränderungen der Kartoffelblüte. Zeitschr. für Pfanzenzüchtung 1917, S. 337. (R).
Merkblatt zur landw. Pflanzenzucht, Heft 3.
Müller, Über die Bestimmung der Knollengestalt der Kartoffel durch Messungen. Ill. landw. Ztg. 1923, S. 173.
Mütterlein, Kartoffelkeimversuche. Ill. landw. Ztg. 1923.
Oberstein, Über Verlustmutationen bei lila blühenden Kartoffelsorten. Zeitschrift für Pflanzenbau 1921, Nr. 5.
Ders., Vortragsfolge beim dritten schlesischen Kartoffeltag in Breslau. Pflanzenbau 1924, Nr. 11.
Ders., Farbenmutationen der Kartoffelschale. Mitt. d. D.L.G 1922.
Ders., Über das Verhalten von Blütenfarbenabweichungen im Nachbau reiner Linien. Der Kartoffelbau 1923, Heft 16.
Ders., Was sind Wohltmann-Abkömmlinge? Der Kartoffelbau 1924, 8.
Ders., Beitrag zur Phylogenie unserer Kartoffelsorten. Eigenverl. Breslau 1921.
Opitz, Beziehungen zwischen Sorteneigentümlichkeit, Stickstoffdüngung und Abbau. Landw. Jahrbücher Band 59, Heft 4.
Orphal, Untersuchungen über Korrelationserscheinungen bei mehreren Sorten von Vicia faba. Landw. Versuchsstationen 1907.
Pietrusky, 335 systematisch aufgestellte Kartoffelsorten, welche auf dem Versuchsfeld in Eldena angebaut und in sächsisch Altenburg von 1875 ausgestellt worden sind. Greifswald 1875.
Parow, Die Größe der Stärkekörner verschiedener Kartoffelsorten und ihre Bedeutung für die Kartoffelverwertung. Umschau, Jahrg. 26, Nr. 44.
Puchner, Das Blatt der Kartoffelpflanze. Naturw. Zeitschr. für Land- u. Forstwirtsch. 1917.
Ders., Die Veränderungen des Krautes der Kartoffelpflanze bei verschiedenen Erkrankungen. Ill. landw. Zgt. 1916, Nr. 39, 40.
Reiling, Beträge zur Kenntnis der Kartoffelblüte und Frucht. Arbeiten aus der biol. Reichsanstalt, 1920.
Rother, Die Kartoffel 1925, Nr. 7.
Ryx, Ein neues Beispiel einer Knospenmutation bei der Kartoffel. Zeitschr. für Pflanzenzüchtung 1918, Heft 2 (R).
Schacht, Solanum Commersonii, die Sumpfkartoffel. Ill. landw. Ztg. 1916, Nr. 17.
Schäfer, Studien zur Morphologie der Kartoffelpflanze. Diss. Göttingen 1924.
Schiftan, Kartoffel-Almanach. Breslau 1914.
Schlumberger, Zur Frage der Sortenmerkmale der Kartoffelknolle. Pflanzenbau 1924, Nr. 13.
Ders., Blütenanomalien als Sortenmerkmal bei Kartoffeln. Pfanzenbau 1924, Nr. 5.
Siats, Untersuchung landwirtschaftlich wichtiger Stoffe.

Snell, Kartoffelsorten. Berlin 1925.
v. Seelhorst u. Freckmann, Vererbung der Kartoffeln. Journal für Landwirtschaft 1904.
Sorauer, Kartoffeluntersuchung. Fühling, landw. Ztg. 1871.
Staudte, Beziehungen der Kartoffelfarbe zur Pflanze während der Vegetation. Ill. landw. Ztg. 1923, Nr. 51.
Stuart, Group Classification and Varietal description of some American Potatoes. N. S. U. Dept. of Agric. Bull. 176, 1915.
Thaer, Englische Landwirtschaft 1801.
Vilmorin, Catalogue méthodique et synonymique des principales variétés des Pommes de terre. Paris 1902.
Voigt, Die Erzeugung von Kartoffelsorten aus dem Samenkorn. Glogau 1847.

Bücherbesprechungen.

Kühn-Archiv. Arbeiten aus den landwirtschaftlichen Instituten der Universität Halle. Herausgegeben von Prof. Dr. G. Frölich, Direktor des Instituts für Tierzucht und Molkereiwesen, Prof. Dr. K. Steinbrück, Direktor des Instituts für Betriebslehre, und Prof. Dr. Th. Römer, Direktor des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung. **9. und 10. Band.** Festschriften zur Feier des 100. Geburtstages von Julius Kühn. Berlin, Paul Parey, 1925. Band 9, Preis Rm. 18,—. Band 10, Preis Rm. 12,—.

Band 9 ist von Prof. Dr. Th. Römer herausgegeben als Sonderband: Pflanzenbau, 475 S., enthält 10 Aufsätze. Der erste gibt einen kurzen Abriß der Geschichte des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung von 1914 bis 1925 von Prof. Römer. Es folgen dann 9 weitere Aufsätze: 1. Die Einfelderwirtschaft auf dem Versuchsfeld des Institutes, von Prof. Römer und Dr. Ihle. 2. Über den Einfluß der Witterungsfaktoren auf die Ernteerträge, von Prof. Dr. P. Holdefleiss. 3. Das Kupfer als Beizmittel gegen den Steinbrand, von Prof. Dr. M. Hollrung. 4. Kann das Risiko der Feldwirtschaft durch ackerbautechnische Methoden gemindert werden, von M. Kramer. 5. Untersuchungen über die Keimbedingungen von Tilletiasporen, von J. Hahne. 6. Über die Reizwirkung von Metallsalzen auf die Keimung von Gerste, von J. Nöldechen. 7. Untersuchungen über den Pflanzenbestand auf Dauerweiden des Mitteldeutschen Binnenlandes, von E. Staerk. 8. Die Hartschaligkeit bei Lupinus angustifolius, von O. Kühn. 9. Untersuchungen über die Empfindlichkeit des Sommerweizens für Ustilago tritici und der Einfluß der äußeren Bedingungen dieser Krankheit, von A. Tiemann.

Referent muß sich auf die Aufzählung der in dem Band 9 enthaltenen Arbeiten beschränken. Nur eins muß er besonders hervorheben, nämlich, daß die Arbeit von Römer und Ihle die alten von Kühn vertretenen Ansichten über die Ergebnisse der Einfelderwirtschaft des Versuchsfeldes widerlegt.

Band 10 ist von Prof. Dr. K. Steinbrück als Sonderband für Betriebslehre herausgegeben, 259 S. Dieser Band enthält nach einem kurzen Vorwort über die Entwicklung des Instituts folgende 4 größere Aufsätze: 1. Die ausländischen Wanderarbeiter in der deutschen Landwirtschaft in der Vor- und Nachkriegszeit und die Frage ihres Ersatzes unter besonderer Berücksichtigung der Provinz Sachsen, von Prof. Dr. Steinbrück, unter Mitwirkung von Dr. E. Woermann, Assistent am Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre. 2. Über die Ermittlung der ökonomischen Grenze in der Viehhaltung, von Dr. Oskar Reinhold, Groß-Rosenburg. 3. Über die Anwendbarkeit von verschiedenen Pachtzinsformen bei größeren Landgütern, von Dr. Werner Dyhrern-

FURTH, Petersdorf. 4. Die Grundlagen, die Aufgaben und der gegenwärtige Stand der inneren Kolonisation, von Diplomlandwirt HERMANN SCHMIDT. An diese 4 Aufsätze schließt sich ein Verzeichnis und eine kurze Inhaltsangabe von 50 nach dem Kriege nur handschriftlich bei der Fakultät eingereichten Dissertationen, die im Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre angefertigt sind.

Auch bezüglich dieses Bandes muß sich Referent auf die Wiedergabe des Inhaltsverzeichnisses beschränken. v. SEELHORST.

Die wichtigsten Kartoffelsorten in der Schweiz und ihre häufigsten Krankheiten. Ein Führer bei der Feldbesichtigung. Ausgearbeitet an den schweizerischen landwirtschaftlichen Versuchsanstalten Oerlikon-Zürich, von Dr. E. NEUWEILER, herausgegeben von der Vereinigung Schweizer Versuchs- und Vermittlungsstellen für Saatkartoffeln. Als Manuskript gedruckt. Brugg, Buchdruckerei Effingerhof A.-G., 1925.

Die kleine Broschüre wird bei Feldbesichtigungen mit Erfolg benutzt werden können. Sie verbreitet sich über Sortenbezeichnung, die Stauden und Knollenmerkmale und die wichtigsten Krankheiten und enthält eine größere tabellarische Sortenliste, in welcher die Züchter, die Abstammung der Sorten, die Stauden- und Knollenmerkmale und die Widerstandsfähigkeit der Sorten gegen Krebs und Phytophtora verzeichnet sind. v. SEELHORST.

Arbeiten der Landwirtschaftskammer für die Provinz Ostpreußen Nr. 49. Ostpreußische Druckerei und Verlagsanstalt Königsberg i. Pr., 1926.

Das Heft enthält 1. einen Bericht über die Arbeiten der Versuchs- und Saatzuchtwirtschaft der Landwirtschaftskammer für die Provinz Ostpreußen in Hasenberg bei Tapiau in den Jahren 1920—25, von W. HAUPT, Saatgutdirektor in Hasenberg; 2. einen Bericht über Saatbau und die Pflanzenzüchtung in Ostpreußen, von J. TOMZIG, Direktor der Ackerbau- und Saatzuchtabteilung der Landwirtschaftskammer für Ostpreußen.

In einer kurzen Einleitung wird betont, daß bei dem ungünstigen Klima Ostpreußens, welches in einem besonderen Abschnitt kurz geschildert ist, es notwendig ist, Sorten zu wählen resp. heranzuzüchten, welche weniger durch die Ungunst des Klimas leiden. Die Saatzuchtwirtschaft Hasenberg hat die Aufgabe, auf diesen Gebieten zu arbeiten. Um auch den Landwirtssöhnen des Mittel- und Kleinbetriebs Gelegenheit zur weiteren Ausbildung in Theorie und Praxis zu geben, ist der Pflanzenzuchtwirtschaft eine Lehranstalt angegliedert, in der in jedem Sommer 28 junge Landwirte unentgeltlich ausgebildet werden. Den bei weitem größten Teil der ersten Abteilung nehmen vergleichende Anbauversuche, dann eine Reihe von anderen Versuche, so über Beizen, Saatstärke, Saatzeit, Bodenbearbeitung, Düngung und auch ein Fütterungsversuch, ein.

Der Bericht von TOMZIG über Saatbau und Pflanzenzüchtung in Ostpreußen zeigt, wie die ostpreußische Landwirtschaft bestrebt ist, auch auf diesen infolge der einseitigen Bevorzugung der Tierzucht lange mehr vernachlässigten Gebieten vorwärts zu kommen und wie hierbei die Landwirtschaftskammer neuerdings arbeitet. v. SEELHORST.

Praktischer Seidenbau. Fachblatt für die gesamten Interessen des deutschen Seidenbaues. Verlag Deutsche Kultur-Verlagsgesellschaft Berlin W. 10, Friedrich-Wilhelm-Straße 17. Monatsblatt, jährlich Rm. 6,—.

Die Zeitung ist bestrebt, für die Neubelebung des Seidenbaues und die Rationalisierung desselben zu wirken zum Zweck der allmählichen Verringerung der Seideneinfuhr. Es ist im volkswirtschaftlichen Interesse zu wünschen, daß diese Bestrebungen Erfolg haben. Dies ist aber nur möglich, wenn die Einfuhr aller Seiden und Seidengewebe durch hohe Zölle zurückgedrängt wird.

v. Seelhorst.

Fabrikmäßig betriebene Landwirtschaft. Von Gutsbesitzer Carl Blunk, Popiollen, Ostpreußen. Mit 27 Abbildungen im Text und auf Tafeln. (ATLO-Schriftenfolge Heft 1.) Berlin, Paul Parey. Preis Rm. 3,—.

Die vorliegende Wiedergabe eines auf der Sitzung der ATLO (Arbeitsgemeinschaft Technik in der Landwirtschaft, Bezirksgruppe Ostpreußen) am 24. September 1925 gelegentlich der Tagung der D. L.-G. gehaltenen Vortrags, der von der Versammlung mit großem Beifall aufgenommen ist, ist als Heft 1 der neu herausgegebenen Schriftenfolge ATLO erschienen. Der Aufsatz bietet eine große Fülle von Anregungen. Inwieweit diese in der Praxis angewendet werden können, hängt von den besonderen Verhältnissen, vor allem von der Intelligenz und Energie des Wirtschafters und vor allen Dingen von der Größe seines Geldbeutels ab. Ich empfehle die Broschüre auf das wärmste der Beachtung der Landwirte, rate aber vor Einführung der angeführten Verbesserungsmaßregeln sehr sorgfältig zu rechnen, vor allem auch die Verbesserungen nicht zu hoffnungsfreudig mit Leihkapital vorzunehmen. Die heutige Wirtschaftslage fordert äußerste Vorsicht. Ohne solche ist die Gefahr des wirtschaftlichen Zusammenbruchs sehr groß.

v. Seelhorst.

Grundriß der Gesundheitspflege und Fütterungslehre der landwirtschaftlichen Haussäugetiere. Von Ob.-Med.-Rat Dr. M. Klimmer, Professor in Leipzig. 3. Auflage. Mit 101 Textabb. Berlin, Paul Parey, 1925. Gebunden, Preis Rm. 6,—.

In dem vorliegenden Bande der Thaer-Bibliothek hat Klimmer einen Auszug aus den beiden ersten Bänden seiner Veterinärhygiene (Gesundheitspflege, Fütterungslehre) gegeben. Ist das letztgenannte Werk in erster Linie für den Veterinärmediziner bestimmt, so soll das hier zu besprechende den Bedürfnissen des Landwirtes dienen. In einem allgemeinen Teil werden zunächst Krankheitsursachen und Krankheitsverhütung beschrieben. Sodann werden die Verhältnisse der Atmosphäre, des Bodens, des Wassers, die Haltung und Nutzung der Tiere, Stall und Weide und ihr Einfluß auf die Gesundheit in besonderen Abschnitten dargestellt. In einem nicht unbeträchtlichen Teil des Buches wird ferner die gesamte Fütterungslehre abgehandelt.

Verfasser hat es verstanden, in knapper, trotzdem aber klarer und faßlicher Form alles wesentliche aus diesen Gebieten zu bringen, so daß das Büchlein seinen Zweck erfüllen dürfte. Viele recht instruktive Abbildungen erleichtern das Verständnis. Auf eins glaube ich aber aufmerksam machen zu müssen. Ich hätte es für richtiger gehalten, wenn Verfasser zugunsten der anderen Abschnitte auf die Fütterungslehre verzichtet hätte. Über diese stehen dem Landwirt genug Spezialwerke zur Verfügung, und auch in den landwirtschaftlichen Schulen wird dieses Fach als Spezialwissenschaft gelehrt. Wenn statt der Fütterungslehre dagegen die eigentlichen Futterschädlichkeiten, sowie der 3. Band der Veterinärhygiene — die Seuchenlehre — eine Berücksichtigung

gefunden hätten, so wäre das zweifellos ein Gewinn für das Büchlein. Etwas über allgemeine Seuchenbekämpfung und auch eine kurze Beschreibung der wichtigsten Seuchen, etwa in dem Umfange der „Gemeinfaßlichen Belehrungen" vom Reichsgesundheitsamt, passen durchaus in den Rahmen eines Buches über die Gesundheitspflege der Haustiere. Für ein derartiges Kompendium, das alle Zweige der Tierhygiene umfaßt, soweit sie für den Landwirt in Frage kommen, besteht geradezu ein Bedürfnis. Vielleicht kann der Verfasser sich entschließen, bei Neuauflagen des Buches dieser Anregung zu folgen. SCHERMER.

Die Technik in der Landwirtschaft in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Bericht über die Ergebnisse einer im Jahre 1925 durchgeführten Studienreise. Von Dr. GEORG KÜHNE, Professor an der Technischen Hochschule in München. Mit 99 Textabbildungen. (Berichte über Landwirtschaft, Neue Folge, Drittes Sonderheft.) Berlin, Paul Parey. Preis Rm. 6,—.

Professor Dr. KÜHNE-München, der Maschinensachverständige der im Auftrage des Reichsernährungsministeriums nach den Vereinigten Staaten entsandten Studienkommission, entwirft hier ein anschauliches Bild der amerikanischen Landwirtschaftstechnik, deren Grundsatz lautet: „Wie spare ich menschliche Arbeitskräfte?" Der von zahlreichen Abbildungen begleitete Bericht bringt eine Beschreibung von solchen heute in der amerikanischen Landwirtschaft gebrauchten Maschinen und Geräten, technischen Einrichtungen und Arbeitsweisen, deren Kenntnis für die deutschen Betriebsverhältnisse von Bedeutung sein kann. Alle praktischen Landwirte, Landmaschinenfabriken und Landmaschinen-Ingenieure sollten deshalb die KÜHNEsche Schrift gründlich durcharbeiten.

Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. Von H. LUNDEGARDH. Jena, G. Fischer, 1925.

Das Buch ist aus Vorlesungen entstanden, die Verf. in Brünn hielt. Seine Eigenart kennzeichnet sich durch das Wort „physiologische Ökologie", d. h. es sollen Probleme der Ökologie und der kausalen Pflanzengeographie auf experimentellem Wege zu lösen versucht werden. Es ist ein Wissenszweig, der zurzeit in lebhaftem Aufblühen begriffen ist. Eine Folge davon ist, daß die Darstellung eines derartigen Gebietes noch kein abgeschlossenes Ganzes bieten kann, sondern einige besondere Fragen, die dem Verf. gemäß eigener Untersuchungen besonders liegen, in den Vordergrund der Darstellung gerückt sind, während wieder andere etwas zurücktreten, bezw. in Hinsicht auf die Literatur etwas sehr knapp behandelt sind.

Zu eingehender behandelten Fragen gehören Licht und Assimilation, Kohlensäure und Assimilation, wobei auch vom Verf. konstruierte Apparate beschrieben werden, Relativitätsgesetz der Faktorenwirkung (worunter Verf. die MITSCHERLICHsche logarithmische Abhängigkeit des Ertrages versteht) und anderes.

Die allgemeine Gliederung ist: Lichtfaktor, Temperaturfaktor, Wasserfaktor, Boden (Bildung und allgemeine ökologische Eigenschaften), physikalische Beschaffenheit des Bodens, chemische Bodenfaktoren, Mikroorganismen des Bodens, Kohlensäurefaktor, leitende Prinzipien der experimental-ökologischen Forschung.

Zweifellos wird das Buch mancherlei theoretische Anregung bieten, auch für die Landwirtschaft sich von manchem Nutzen erweisen, wie der Verf. überhaupt vielfach an Beispiele der Land- und Forstwirtschaft anknüpft, während umgekehrt auch wichtige theoretische Forschungen auf dem behandelten Gebiete

in der Landwirtschaft geleistet werden können. Das Buch kann warm empfohlen werden. Einer eventuellen Neuauflage wäre sehr vermehrter Umfang zu wünschen, wodurch manche der allzu großen Knappheiten (hin und wieder vielleicht auch einige Ungenauigkeiten) verschwänden, die aber den Wert des Ganzen nicht beeinträchtigen. Rippel.

Oecologie of plants. An introduction to the study of plant-communities. Von E. Warming. (Assisted by M. Vahl); Prepared for publication in english by P. Groom and I. B. Balfour. Oxford University press, 1925.

Das Verständnis des vorliegenden Buches verlangt einen Einblick in seine Geschichte. 1895 schrieb Warming sein „Plantesamfund", das 1896 durch Knoblauch ins Deutsche übersetzt wurde, 1902 in 2. Auflage durch Gräbner. 1909 hat nun Warming selbst eine englische Neuauflage bearbeitet, von der das vorliegende Buch ein unveränderter, photographischer Nachdruck ist, somit also auch die Literaturangaben nur bis zu dieser Zeit enthält. 1918 bereits erschien eine weitere deutsche Neuauflage von Warming und Gräbner (E. Warmings Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. Berlin, Borntträger). Der Deutsche wird selbstverständlich zu dieser neuen Auflage greifen, die auch reichlich mit Abbildungen versehen ist, welche der englischen fehlen. Auch sonst ist jene mit der vorliegenden englischen nicht völlig identisch, die im übrigen jedenfalls ihren historischen Wert behält. Die Einteilung ist in deutscher Übertragung: 1. Ökologische Faktoren und ihre Wirkung. 2. Zusammenleben der Organismen. 3. Anpassung von Wasser- und Landpflanzen. Ökologische Einteilung. 4. Hydrophyten. Formationen von Wasserpflanzen. 5. Helophyten. Sumpfpflanzen. 6. Oxylophyten. Formationen auf sauren Böden. 7. Halophyten. Formationen von Salzpflanzen. 8. Lithophyten. Formationen auf Felsen. 9. Psychrophyten. Formationen kalter Böden. 10. Psammophyten. Formationen auf Sand und Kies. 11. Eremophyten. Formationen von Wüsten und Steppen. 12. Chersophyten. 13. Psilophyten. Savannah-Formationen. 14. Formationen der Sklerophyllen. Busch und Wald. 15. Koniferen-Formationen. Wälder. 16. Mesophyten. 17. Kampf zwischen den Pflanzengenossenschaften. Rippel.

Die Bestimmung des Düngerbedürfnisses des Bodens. Von Prof. Dr. Eilh. Alfred Mitscherlich, Direktor des Pflanzenbau-Instituts der Universität Königsberg i. Pr. Zweite, neubearbeitete Aufl. Mit 8 Textabb. Berlin, Paul Parey. Rm. 4,—.

In der Schrift des bekannten Königsberger Gelehrten, in der er seine langjährigen Erfahrungen übersichtlich zusammengestellt hat, findet der Landwirt nicht nur eine gute Anleitung zur Anstellung von Feldversuchen, sondern lernt dabei auch das ganze Düngungsproblem richtig erfassen und zu würdigen. Nachdem das Problem der chemischen Bodenanalyse kurz behandelt ist, wird die Methode zur Untersuchung des Nährstoffbedürfnisses des Bodens einer eingehenden Betrachtung unterzogen, wobei der Verfasser zu dem Ergebnis gelangt, daß der Gefäßversuch im allgemeinen ein sichereres Ergebnis zeitigt als der Freilandversuch. Die folgenden Kapitel beschäftigen sich mit der Steigerung der Erträge, mit der Nährstoffzufuhr, mit der Auswertung der Methoden für die praktische Landwirtschaft, der Bestimmung der Bodenreaktion auf biologischem Wege, dem Ausbau weiterer biologischer Methoden und der Nutz-

barmachung der neuen Ergebnisse für die landwirtschaftliche Praxis. Mitscherlich kommt zu der Feststellung, daß ohne Mehraufwand an Düngemitteln eine recht erhebliche Steigerung der Erträge auf heimischem Grund und Boden erzielt werden kann. Bei der hohen Bedeutung des Buches ist ihm die weiteste Verbreitung in allen Kreisen der praktischen und wissenschaftlichen Land- und Forstwirtschaft zu wünschen.

Zeitschrift des preuß. statistischen Landesamts. Herausgegeben von dem Präsidenten Dr. Sänger. 65. Jahrgang, 1925. Berlin SW. 68, Verlag des Preuß. statistischen Landesamts.

Abteilung 2. Inhalt: 1. Georg Evert, ein Lebensbild von Dr. K. Sänger. 2. Monats- und Jahrespreise wichtiger Lebens- und Verpflegungsmittel einschließlich lebenden Viehs in Preußen im Jahre 1924. 3. Wohnstätten, Haushaltungen und Bevölkerung des Freistaats Preußen nach dem berichtigten vorläufigen Ergebnis der Volkszählung vom 16. Juni 1925.

Abteilung 3 und 4. Inhalt: 1. Über Volksbewegung in der ersten Nachkriegszeit. 2. Bodenbenutzung in Preußen 1925 im Vergleich mit 1913. 3. Soziale Herkunft der Schüler höherer Lehranstalten. 4. Schlachtvieh und Fleischbeschau in Preußen 1824. 5. Viehhaltung in den einzelnen Landesteilen Preußens 1920—24 im Vergleich mit dem Stand vor dem Krieg.

An die genannten Aufsätze beider Hefte schließen sich eine größere Reihe kleinerer Beiträge und Bücheranzeigen. Auf Einzelheiten einzugehen verbietet der mir zur Verfügung stehende Raum. Ich muß mich auf den Hinweis beschränken, daß nicht nur die größeren Aufsätze, sondern auch die kleineren Beiträge für jeden, der sich für volkswirtschaftliche und volkspolitische Fragen interessiert, höchst interessantes und zuverlässiges Material bringen. Besonders hervorheben möchte ich, daß die Wiedergabe von Aufsätzen aus dieser Zeitschrift auszugsweise unter Quellenangabe „Z. Pr. St. L. A." gestattet ist. Es ist zu wünschen, daß von dieser Erlaubnis von und für Zeitungen ein stärkerer Gebrauch gemacht wird als bisher. v. Seelhorst.

Von Naturwissenschaft zu Wirtschaft, allgemeine und angewandte Pflanzenkunde von Dr. Friedrich Tobler, ord. Professor a. d. sächs. techn. Hochschule Dresden. Berlin, Julius Springer, 1926. IV und 44 S.

Der Verfasser will in der vorliegenden Broschüre den Nachweis bringen, „daß gerade in der gegenwärtigen Zeit an allen den Stellen und auf allen Gebieten, wo Nutzanwendung von Pflanzen und Pflanzenkunde" — wie in der Textil-, Papier-, Gärungs- und Nahrungsmittel-Industrie, in der Pflanzenpathologie und Pharmazie — „erstrebt wird, lediglich auf einer verbreiteteren Heranziehung allgemeiner Botanik Fortschritte möglich sind" und wenigstens solche in hohem Maße erleichtern. Alle diejenigen, welche in diesen Berufen arbeiten wollen, werden durch die Broschüre auf den Nutzen des Studiums der allgemeinen Botanik in überzeugender Weise hingewiesen. v. Seelhorst.

Absatz und Standardisierung landwirtschaftlicher Produkte. Von Dr. Kurt Ritter, Privatdozent an der Landwirtschaftl. Hochschule zu Berlin. Zweite Auflage. (Agrarpolitische Aufsätze und Vorträge, Heft 7.) Berlin, Paul Parey. Rm. 2,—.

Dr. Ritter zeigt in der vorliegenden Arbeit die großen Vorteile, welche eine Standardisierung der landwirtschaftlichen Produkte im Ausland, besonders

in den Vereinigten Staaten, dann aber auch in Holland und Dänemark gebracht hat und weist die deutsche Landwirtschaft darauf hin, daß sie gleichfalls durch Qualitätsverbesserung und Standardisierung ihrer Produkte, bei welcher sie mit den Genossenschaften Hand in Hand gehen müsse, großen Nutzen haben würde. Er betont, daß für die Hebung der deutschen Landwirtschaft die Selbsthilfe von der größten Bedeutung sei. Der Leser wird mit Interesse und mit großem Nutzen seinen Ausführungen folgen, aber doch der von ihm geäußerten Ansicht, daß es für die Landwirtschaft jetzt und künftig in erster Linie auf die Beseitigung der Industriezölle ankommt, und daß Agrarzölle nur als Vertragsinstrument, aber nicht als echter Schutz der Landwirtschaft nach Lage der Dinge angesehen werden können, sich nicht anschließen können. Die jetzige schlechte, für große Teile der deutschen Landwirtschaft trostlose wirtschaftliche Lage wird nicht nur durch die vom Verfasser angeführten Maßnahmen der Selbsthilfe und der Steuerpolitik, sondern vor allem auch durch angemessene Agrarzölle, welche eine bestimmte Höhe der Produktenpreise sichern, verbessert werden können. Der ohne solchen Zollschutz in sichere Aussicht stehende Rückgang der landwirtschaftlichen Produktion bedingt auch einen Rückgang des Absatzes der Industrieprodukte in Deutschland. Die von R. gewünschte Beseitigung der Industriezölle würde zudem den Absatz der ausländischen Industrieprodukte in Deutschland in hohem Maße erleichtern und somit auf den Absatz der deutschen Industrie im Lande ungünstig wirken. Der Nutzen, den die deutsche Landwirtschaft durch Beseitigung der Industriezölle haben würde, würde die allgemeinen volkswirtschaftlichen Nachteile nicht aufwiegen. Und da der Absatz unserer Industrie nach dem Ausland durch die von Jahr zu Jahr verstärkte Eigenproduktion und den starken Zollschutz, den wichtige Ausfuhrländer erheben, in hohem Maß erschwert wird, so ergibt sich dadurch nach Ansicht des Referenten aufs klarste die Notwendigkeit nicht nur der Agrar-, sondern auch der Industriezölle, wenigstens so lange als die jetzigen weltwirtschaftlichen Verhältnisse bestehen bleiben. v. Seelhorst.

Agrarkrisis und landwirtschaftliche Betriebsorganisation. Von Prof. Dr. Friedrich Aereboe, Pr. Landesökonomierat und Geh. Reg.-Rat. (Betriebswirtschaftliche Vorträge aus dem Gebiete der Landwirtschaft, Heft 9.) Berlin, Paul Parey. Preis Rm. 1,—.

Das Thema, das Aereboe in dem vorliegenden Heft behandelt, beschäftigt die deutsche Landwirtschaft in hohem Maße. Sie dankt deshalb zweifellos dem als Führer auf dem Gebiete der Betriebslehre weithin bekannten Verfasser sehr für die Veröffentlichung dieses am 12. Dezember 1925 in Düsseldorf gehaltenen Vortrags. Aereboe zeigt, wo im einzelnen Verbesserungen möglich sind, wenn auch von einer durchgreifenden Verbesserung nicht die Rede sein kann, so lange die Ausfuhr unserer Industrieprodukte durch die Zollpolitik des Auslands und durch die deutschen Eisenbahntarife erschwert ist, so lange die jetzige Zoll- und Steuerpolitik anhält, so lange das Dawes-Gutachten in Kraft ist, so lange das Volk nicht einsieht, daß Mehrarbeit und Sparsamkeit notwendig sind und daß diese nicht nur in allen Berufen und Volksschichten, sondern auch bei allen Staatsregierungen und ihren Organen Platz greifen müssen.

Aereboe legt bei seinen Untersuchungen den Schwerpunkt auf die Hebung der Industrie. Die Landwirtschaft könne nur auf guten Absatz ihrer Produkte

zu entsprechenden Preisen rechnen, wenn die Industrie erstarke. Da nun aber der Absatz im Ausland erschwert ist und die Industrie mithin zum größten Teil auf den Absatz im Lande angewiesen ist, kann dieser nur sich heben, wenn die Landwirtschaft kaufkräftig ist. Die Landwirtschaft ist deshalb nach Ansicht des Referenten zurzeit die Grundlage der Wirtschaft. Sie muß deshalb vor allen anderen Industrien vom Staat unterstützt werden. v. Seelhorst.

Der Futtersilo erbaut aus Holzlamellen. Nach praktischen Erfahrungen zusammengestellt von Oberbauinspektor Eugen Nestlen, Vorstand der Bauberatung der Badischen Landwirtschaftskammer in Karlsruhe (Baden). Konstanz, Buch- und Kunstverlag Carl Hirsch A.-G. Mit 13 Abbildungen. Preis Rm. 2,—.

Der Verfasser empfiehlt, nachdem er zuerst die Vorteile der Silofutterbereitung geschildert hat, den Bau von Futtersilos mittels Holzlamellen, weil solche besonders billig und einfach durchzuführen wären. Er beruft sich auf die guten Erfahrungen, die in Amerika mit solchen Silos gemacht sind und auf die Erfahrung, die mit einem auf dem Gute Streckerhof bei Wormsdorf (B.) gebauten Lamellensilo im Jahre 1925 gemacht ist. Da die klimatischen Verhältnisse in Deutschland andere sind als in den Vereinigten Staaten, zudem lokal in den einzelnen Teilen Deutschlands sehr verschieden sind, diese aber zweifellos auf die Brauchbarkeit solcher Silos einwirken, scheint dem Referenten eine unbedingte Empfehlung derartiger Silos erst dann rätlich, wenn eine größere Zahl günstiger Erfahrungen mit diesen aus Deutschland vorliegt. v. Seelhorst.

Der Einfluß mangelhafter elektrischer Anlagen auf die Feuersicherheit, besonders in der Landwirtschaft. Von K. Schneidermann. Dritte, erweiterte Auflage. Mit 37 Textabbildungen. 20 S. Berlin, Julius Springer, 1925.

Das vorliegende Heft enthält in erweiterter Form einen in der Elektrischen Zeitschrift veröffentlichten Vortrag. Der Verfasser zeigt in ihm an einer großen Zahl von Beispielen, daß zahlreiche Feuersbrünste auf fehlerhafte elektrische Anlage, schlechtes Material und mangelhafte Sorgfalt bei der Benutzung der elektrischen Einrichtung zurückgeführt werden konnten. Er rät deshalb besonders der Landwirtschaft, die elektrische Anlagen machen will, solche nur von bewährten Firmen resp. Ingenieuren machen und etwa vorhandene alte von solchen revidieren zu lassen. Ich empfehle jedem, besonders jedem Landwirt der Elektrizität zu Beleuchtungs- oder Kraftzwecken benutzt die Lektüre des Heftes. v. Seelhorst.

Leistungsprüfungen mit Rinderschlägen. II. Ostfriesen. Ausgeführt auf dem Koppehof, dem Versuchsgut der landwirtschaftlichen Hochschule Berlin, unter Mitwirkung von E. Giese, H. Vogel und H. Elze, von Prof. Dr. L. Hansen, Geh. Regierungsrat. Mit 4 Tafeln. Berlin, Paul Parey, 1926. 62 S. Rm. 3,00.

Über den Inhalt dieses Heftes würde ich nur dasselbe sagen können, was ich in diesem Journal 1925, S. 157 über die von Hansen mit ostpreußischen Kühen angestellten Leistungsprüfungen ausgeführt habe. Ich beschränke mich deshalb darauf, die Schlußworte der erwähnten Ankündigung anzuführen. Sie lauteten: „Einer besonderen Empfehlung bedarf die Arbeit nicht. Hansens Name bürgt für ihre Güte und für ihren Wert für die landwirtschaftliche Praxis.“ v. Seelhorst.

Die käuflichen Düngestoffe, ihre Gewinnung, Zusammensetzung, Wirkung und Anwendung. Von Dr. A. Rümpler. Sechste, vollständig neubearbeitete Auflage. Von Dr. D. Meyer, Direktor der Landw. Versuchs- und Forschungsanstalt der Landwirtschaftskammer Schlesien, Breslau. (Thaer-Bibliothek. Berlin, Paul Parey. Preis geb. Rm. 5,50.

Die erste Auflage des vorliegenden Buches erschien im Jahre 1874. Dr. Rümpler beabsichtigte mit ihr eine Lücke der bisher über die Düngemittel veröffentlichten Bücher auszufüllen. Die vorliegende sechste Auflage verfolgt denselben Zweck. Der Herausgeber hat den Charakter des Buches nicht, wohl aber den Inhalt auch der letzten Auflage entsprechend den großen Fortschritten, die auf dem Gebiet der Düngemittelindustrie eingetreten sind, wesentlich geändert und erneut. Ebenso hat er in den kurzen Abschnitten über die Anwendung und Wirkung der einzelnen Düngemittel die neuesten Erfahrungen berücksichtigt. Da dem Landwirte auch die Kenntnis der Preiswürdigkeit der Düngemittel resp. ihrer einzelnen Bestandteile wichtig ist, hat der Verfasser im Anhang eine Tabelle gegeben, in welcher der Preis für 1 kg Stickstoff, Phosphorsäure und Kali in den hauptsächlichsten Düngemitteln Anfang 1914 und Anfang 1926 aufgeführt ist. Zur Ergänzung der Bücher über die Düngerlehre, in denen die Herstellung der Düngemittel nicht oder nicht genügend berücksichtigt ist, wird das vorliegende Buch vielen erwünscht und willkommen sein. v. Seelhorst.

Beobachtungen auf dem Gebiete des Ackerbauwesens in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Bericht über die Ergebnisse einer im Jahre 1925 durchgeführten Studienreise. Von Dr. Th. Roemer, Professor in Halle a. S. (Berichte über Landwirtschaft. Neue Folge. Viertes Sonderheft.) Berlin, Paul Parey. Preis Rm. 5,—.

Der Bericht von Prof. Roemer über die amerikanische Landwirtschaft verdient die ernsteste Berücksichtigung der deutschen Landwirte. Roemer gibt als Grundlage für seine Ausführungen zunächst eine Übersicht über die Klima- und Bodenverhältnisse der Ver. Staaten, welche die enormen Unterschiede dieser in den einzelnen Teilen des Landes vor Augen führen, und natürlich die Art der Landwirtschaft in ihnen stark beeinflussen. Er bespricht dann in kurzen Abschnitten die Bodenbearbeitung, die Fruchtfolgen, die Düngung und die Standardisierung. Es folgen Kapitel über den Anbau von Getreide, von Futterbau von Zuckerrüben, Kartoffeln, Gemüse- und Obstbau, über Pflanzenzucht und Pflanzenkrankheiten und über Organisation der Wissenschaft. Der Leser wird den Ausführungen Roemers mit gespanntester Aufmerksamkeit folgen. Sie geben ihm ein klares Bild von dem gegenwärtigen Zustand und von dem Streben der amerikanischen Landwirtschaft und erklären auf das anschaulichste die Verschiedenheit dieser in den einzelnen Teilen des Landes. Sie zeigen, daß in manchen Dingen die amerikanische Landwirtschaft der unserigen voraus ist und daß wir in diesen viel von ihr lernen können. Besonders weist Roemer auf die Hochschätzung hin, welche die Landwirtschaft von seiten der Industrie genießt. Er spricht aus, daß die Städter über die Probleme und Schwierigkeiten unterrichtet sind und daß ganz allgemein in Amerika die Landwirtschaft als grundlegende Industrie angesehen wird. So ist es erklärlich, daß nicht nur der Staat und die einzelnen Staaten, sondern daß auch die Industrie, Eisenbahngesellschaften und Banken das höchste Interesse an der Entwicklung der Landwirt-

schaft haben und dies auch durch Gewährung großer Mittel für die Hebung der Landwirtschaft und besonders der landwirtschaftlichen Wissenschaft und Schulen betätigen. Die Folge ist die Zusammenarbeit der wissenschaftlichen Institute mit der Praxis in einem Maße, wie wir sie leider nicht kennen. Ich wünsche dringend, daß diese ausgezeichnete Arbeit in die Hand aller gebildeten Landwirte und Volkswirte kommt und daß die in ihr enthaltenen Anregungen auf fruchtbaren Boden bei uns fallen möge. v. Seelhorst.

Anwendung künstlicher Düngemittel. Von Prof. Dr. Paul Wagner, Geh. Hofrat in Darmstadt. Achte, neubearbeitete Auflage. (Thaer-Bibliothek.) Berlin, Paul Parey. Preis geb. Rm. 4,50.

Die Veröffentlichungen des auf dem Gebiet der Agrikulturchemie und Düngerlehre rühmlichst bekannten Verfassers bedürfen keiner eingehenden Empfehlung. So begnüge ich mich damit lediglich anzuführen, daß auch die vorliegende, auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse der Natur und Wirkung der künstlichen Düngemittel gebrachte Auflage alle die Vorzüge aufweist, die Wagners Veröffentlichungen nachgerühmt werden müssen. Es sind einfache, klare, praktische, jedermann verständliche Darstellungen des für den Landwirt zur richtigen Anwendung der künstlichen Düngemittel Wissenswerten.

v. Seelhorst.

Wetterkunde und Landwirtschaft. Von Dr. August Schmauss, Direktor der Bayr. Landeswetterwarte. Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 7 Textabbildungen. (Landwirtschaftliche Hefte 7.) Berlin, Paul Parey. Preis Rm. 1,50.

In dieser aufklärend und überzeugend geschriebenen Arbeit vermittelt ein erfahrener Meteorologe zwischen volkstümlicher und wissenschaftlicher Prognose. Dem Landwirte wird dadurch ermöglicht, sich theoretisch mit den die Witterung bestimmenden meteorologischen Faktoren und praktisch mit den von den meteorologischen Instituten herausgegebenen Wettervoraussagen vertraut zu machen. Verfasser prüft, durch welche Hilfsmittel sich der Landwirt eine Kenntnis des bevorstehenden Wetters verschaffen kann, und zeigt, welchen Vorteil er aus der wissenschaftlichen Wettervoraussage, insbesondere der Wetterkarte, ziehen kann. Deren Nutzanwendung wird an einer Anzahl besonders wichtiger Wetterlagen (Schönwetterperiode, Tiefdruckgebiet, Gewitter, Altweibersommer, Frühfröste, Föhnlage) unter Zuhilfenahme erläuternder Beispiele dargelegt.

Der Einfluß der klimatischen Lage auf den Landwirtschaftsbetrieb in Deutschland. Von Dr. A. Schnider, Professor an der Techn. Hochschule München. Zweite, erweiterte Auflage. (Landwirtschaftliche Hefte 1.) Berlin, Paul Parey. Steif brosch., Preis Rm. 2,—.

In allgemeinverständlicher Form wird hier auf die verschiedenen Einflüsse hingewiesen, die das Klima auf den Landwirtschaftsbetrieb ausübt. Sind doch die Bodenbearbeitung und die Erträge aus der Landnutzung wie aus der Viehhaltung und die Wahl der verschiedenen Pflanzensorten u. a. m. in erster Linie hiervon abhängig. Da der Landwirt ein abgeklärtes Bild vom regelweisen Durchschnittsklima seines Wohn- und Arbeitsgebietes haben muß, sollte er das wohlfeile Heft beachten, das die grundlegenden Gesichtspunkte des alle Maßnahmen regelnden Klimas erörtert.

Die Landwirtschaft und Fürsorgeerziehung. Der erzieherische Wert der landwirtschaftlichen Arbeit in der Fürsorgeerziehung. Von Karl Keller, Diplomlandwirt. Hamburg, Druckerei des Rauhen Hauses, 1924.

Dr. phil. und Diplomlandwirt Keller hat nach Aufgabe seines Seeoffizierberufs 1918 sich der Landwirtschaft zugewendet. Seine landwirtschaftliche Tätigkeit hat er in der landwirtschaftlichen Fürsorgeerziehungsanstalt Benninghof bei Mettmann (Rhld.) begonnen, in welcher er gleichzeitig als Erzieher gewirkt hat. Seine dort erhaltenen Eindrücke und gemachten Erfahrungen haben ihn veranlaßt, bei seiner späteren praktischen und theoretischen Weiterbildung auch die Frage des Wertes der landwirtschaftlichen Arbeit in der Fürsorgeerziehung weiter zu verfolgen. Zu diesem Zweck hat er eine große Zahl der dies Thema behandelnden oder streifenden Arbeiten sorgfältig zu Rate gezogen und außerdem 14 in den verschiedensten Teilen Deutschlands liegende Fürsorgeerziehungsanstalten besucht. Das Resultat dieser Studien ist in der vorliegenden, in der Druckerei des Rauhen Hauses in Hamburg gedruckten Göttinger Dissertation niedergelegt.

Referent wünscht der trefflichen, gründlichen und zugleich praktisch bedeutsamen, alle bei der Fürsorgeerziehung wichtigen und für die landwirtschaftliche Arbeit in dieser sprechenden berücksichtigenden Arbeit weiteste Verbreitung. Sie zeigt in überzeugender Weise, wie und wodurch gerade die landwirtschaftliche Arbeit geeignet ist, erzieherisch zu wirken, wenn sie verständnisvoll und mit voller Hingabe an die Sache geleitet wird. v. Seelhorst.

Die argentinische Landwirtschaft. Von Dr. Ernst Pfannenschmidt, landw. Sachverständigen des Deutschen Reiches in Buenos-Aires. Nach dem Tode des Verfassers bearbeitet und statistisch ergänzt von Dr. Fritz Ehrenforth. (Der Weltmarkt für agrarische Erzeugnisse, Heft 2.) Berlin, Paul Parey. Preis Rm. 6,50.

Verfasser war von 1910 bis 1920 landwirtschaftlicher Sachverständiger des Deutschen Reiches in Argentinien und hat das Land in allen seinen Teilen genau kennen gelernt. Das Ergebnis seiner zehnjährigen Forscherarbeit liegt nun in Buchform vor und wird für die deutsche Land- und Volkswirtschaft gleich wertvoll sein. In einer Reihe kürzerer Abschnitte sind die natürlichen Grundlagen der argentinischen Landwirtschaft, ihre verschiedenen Produktionszweige, die Agrargesetzgebung und die Rentabilitätsverhältnisse behandelt. Besonders wertvoll ist die Zusammenfassung der gewonnenen Ergebnisse, als deren letzte Folgerung der Satz aufgestellt wird, daß der Zeitpunkt des Abbaues der einseitigen Agrarexportwirtschaft erst dann gekommen sein wird, wenn aus der Masse der argentinischen Ackerbauer und Viehzüchter „wirkliche Landwirte“ geworden sein werden, die sich nicht mehr von veralteten Methoden, sondern von wirtschaftspolitischer Einsicht leiten lassen. Das Buch wird nicht nur dem Landwirt von Nutzen sein, der auswandern und sich über die landwirtschaftlichen Verhältnisse vorher Auskunft holen will, sondern auch allen Landwirten, die sich wirtschaftspolitisch unterrichten und weiterbilden wollen.

Das Angler Rind. Von P. Claussen, Geschäftsführer des Herdbuchkontrollverbandes Angeln e. V. in Süderbrarup. Mit 5 Textabbildungen und 8 Rassebildern. Berlin, Paul Parey. Preis Rm. 4,—.

Das Angler Rind mit seinen von keinem fremden Blut beeinträchtigten Linien und der sparsamen Aufzuchtweise bietet ein dankbares Arbeitsfeld. Verhältnismäßig leicht werden Erfolge erzielt, zumal das Angler Rind keine großen Ansprüche an eine zu reichliche Fütterung stellt. Die vorliegende Schrift, die die heutigen Verhältnisse im Zuchtgebiet, die Zucht des Angler Rindes und die züchterischen Maßnahmen eingehend in Wort und Bild schildert und die Satzungen des Herdbuchkontrollverbandes und der Bullenhaltungsgenossenschaften usw. enthält, wird daher manchem Tierzüchter willkommen sein.

Untersuchungen betreffend die Rentabilität der schweizerischen Landwirtschaft im Erntejahr 1924/25 (1. März 1924 bis 28. Februar 1925). I. Teil. Bericht des schweizerischen Bauernsekretariats an das eidg. Volkswirtschafts-Departement. Separatdruck aus dem landw. Jahrbuch der Schweiz 1926. Bern, Verbandsdruckerei, 1926.

Das Heft gibt in seinen Einzelheiten den Beleg für die folgenden Schlußsätze des Berichtes: „Die Produktionskosten in der Landwirtschaft stehen heute sehr hoch und ein Abbau ist leider nicht zu erwarten. Die Landwirtschaft kann daher nur bestehen, wenn sie befriedigende Ernten und gute Produktenpreise erzielt. Fehlt das eine oder andere, so arbeitet sie mit Verlust. Das Berichtsjahr ist ein sprechendes Beispiel dafür.“ Leider gilt das Gesagte in erhöhtem Maße auch für unsere Landwirtschaft, die zudem durch die unheilvolle Zoll-, Steuer- und Tarifpolitik leidet. v. Seelhorst.

Achtundzwanzigster Jahresbericht des leitenden Ausschusses des schweizerischen Bauernverbandes und des schweizerischen Bauernsekretariats 1925. Brugg, Verlag des schweizerischen Bauernsekretariats, 1926.

Diese als Nr. 82 der Mitteilungen des schweizerischen Bauernsekretariats erschienene Bericht gliedert sich wie in den Vorjahren in 2 Teile: 1. in den Bericht des Bauernverbandes, 93 S., und 2. den des Bauernsekretariats, 13 S. Im großen und ganzen umfassen die Berichte des Bauernverbandes Zoll-, Steuer- und Handelsfragen, ferner Mitteilungen über die von der Bauernschaft getroffenen Maßnahmen zur Hebung der Produktion und über die internationalen Beziehungen. Spezialberichte über die Tätigkeit der einzelnen Abteilungen folgen. Das Bauernsekretariat berichtet über seine Tätigkeit. Näher auf die Berichte einzugehen verbietet mir der Raummangel. Anführen möchte ich aber doch dreierlei: 1. Eine Stelle aus dem Bericht über die Brotversorgung und die Förderung des Getreidebaues, in welchem die schwebende Frage über die Einführung des Monopols nach allen Seiten besprochen ist. Sie lautet: „Wir haben die zuversichtliche Hoffnung, daß sich auch im Volk die Erkenntnis Bahn brechen wird, daß die für unsere Landwirtschaft und unser ganzes Land so eminent wichtige Frage der Brotversorgung und der Förderung des Getreidebaues am besten in der Form des Monopols gelöst werden kann;“ 2. folgende Stelle aus dem Abschnitt über Hypotheken und Kreditwesen: „Die Gesellschaft schweizerischer Landwirte, in Erwägung, daß ein Hypothekenzins über 5% für die schweizerische Landwirtschaft unerträglich ist, ersucht die Behörden und Bankkreise, alles zu tun, damit die heutigen Zinssätze ermäßigt werden; 3. daß der Zentralstelle des Bauernsekretariats im Jahre 1925 477 Buchhaltungen eingesandt sind. Ebenso wie im Vorjahre möchte ich hervorheben, daß diese Berichte die Aufmerksamkeit unserer Land- und Volkswirte verdienen. v. Seelhorst.

Die Landwirtschaft des Sowjetbundes; ihre geographische, wirtschaftliche und soziale Bedeutung. Von A. W. Tschajanoff, Professor an der Landwirtschaftlichen Akademie in Moskau. Mit 55 Karten auf 26 Tafeln. (Der Weltmarkt für agrarische Erzeugnisse Heft 1.) Berlin, Verlag von Paul Parey. Preis Rm. 4,—.

Der Verfasser gibt im I. Kapitel des vorliegenden Buches einen Überblick über die natürlichen, historischen und demographischen Entwicklungsbedingungen der Landwirtschaft in den Sowjet-Republiken. Auf Grund dieser werden dann in dem II. Kapitel der Ackerbau und die Viehzucht der Länder besprochen. Hierbei werden die Veränderung der Anbaufläche der Hauptfrüchte, ihre Ernten und die Marktverhältnisse im allgemeinen und dann für die einzelnen Früchte besonders behandelt. Daran schließen sich Angaben über die einzelnen Zweige der Tierzucht. Ein drittes Kapitel behandelt die Organisation der Landwirtschaft in folgenden Abschnitten. 1. Die Gliederung der landwirtschaftlichen Betriebe. 2. Das Kapital in der Landwirtschaft. 3. Der Produktionsfaktor Arbeit in der Landwirtschaft. 4. Die Rentabilität der Landwirtschaft. Der deutsche Leser wird wohl mit dem Referenten in dem Urteil übereinstimmen, daß die statistischen Angaben, besonders die des Sowjetstaats kein großes Vertrauen verdienen. Er erhält aber doch einen Überblick über die jetzigen Verhältnisse in Rußland und zugleich über die enormen Hilfsquellen und Entwicklungsmöglichkeiten dieses unendlich großen Landes, deren Ausnutzung allerdings unter den jetzigen politischen Verhältnissen sehr erschwert ist. Die zahlreichen Abbildungen erleichtern in hohem Maße den Überblick über die im Text gemachten Angaben. v. Seelhorst.

Jahresbericht der preußischen Versuchs- und Forschungs-Anstalt für Milchwirtschaft in Kiel, Jahrgang 1925. Erstattet vom Verwaltungsdirektor Prof. Dr. Rahn. Mitt 11 Textabbildungen. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1926. 66 S. Preis Rm. 2,—.

Die vorliegende Schrift — Sonderabdruck aus den landwirtschaftlichen Jahrbüchern Ergänzungsband 1926 — enthält zuerst einen Bericht der Hauptverwaltung erstattet durch den Verwaltungsdirektor. An diesen schließen sich die Tätigkeitsberichte der einzelnen Institute für das Jahr 1926 so des chemischen, des bakteriologischen, des physikalischen Instituts, sowie die Berichte der Institute für Maschinenwesen, für Milcherzeugung und Milchverwertung. Diese Berichte sind mit Ausnahme des Berichts des Instituts für Milcherzeugung ganz kurz gehalten und beschränken sich in der Hauptsache auf Angaben über die Arbeitsrichtung und über in Gang befindliche und schon beendete Arbeiten. Sie zeigen aber deutlich auch dem ferner Stehenden, von welcher Bedeutung und von wie großem Nutzen die Versuchs- und Forschungsanstalt für Milchwirtschaft für die deutsche Landwirtschaft ist und sein wird. Die Angehörigen der Landw. Universitäts-Institute erfahren auch aus diesem Bericht, wie stark sie in der Ausstattung hinter den vom Landwirtschaftsministerium ressortierenden Instituten zurückstehen und begreifen nicht, daß das Kultusministerium nicht in der Lage ist, finanziell das durchzusetzen, was der Landwirtschaftsminister erreicht. Für die Entwicklung der landw. Abteilung an der Universität Kiel ist das Forschungsinstitut von besonderer Bedeutung, weil ver-

schiedene seiner Direktoren nebenamtlich Vorlesungen für Studierende der Universität halten. v. Seelhorst.

Kalkfrage, Bodenreaktion und Pflanzenwachstum. Von O. Arrhenius. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., 1926. 148 S., 40 Abbildungen, 1 Tafel.

Der Einfluß der Bodenreaktion auf das Pflanzenwachstum findet augenblicklich erhebliche Beachtung sowohl vonseiten der Pflanzenphysiologen wie insbesondere auch vonseiten der Landwirtschaft. Es ist daher eine Zusammenfassung, wie der Verfasser sie gibt, zweifellos sehr erwünscht, vor allem, da auch neue eigene Untersuchungen mitgeteilt werden. Allerdings ist die Darstellung ziemlich subjektiv gehalten; man wird nicht immer einer Meinung mit dem Verf. sein können.

Kapitel I behandelt die Frage der Bodenreaktion und ihre Entstehung. Bei der Besprechung der Aziditätsformen und der Kappen schen Einteilung meint Verf.: „Diese Namen für auf verschiedene Weise gemessene Arten von Azidität haben den Überblick über das Problem verwirrt und die Forschung in fehlerhafte Bahnen gelenkt". Dem wird man kaum beistimmen können. Er definiert Azidität nur als Wasserstoffionenkonzentration. Es handelt sich im Grunde genommen dabei nur um eine Meinungsverschiedenheit in der Bezeichnungsweise. Daß eine selektive Ionenaufnahme durch die Pflanze geleugnet wird, dürfte ebenfalls zu weit gehen. Kapitel II bringt die Pufferwirkung des Bodens, die in erster Linie als Oberflächenwirkung der kleinsten Bodenpartikelchen erklärt wird und der die Hygroskopizität parallel sein soll. Kapitel III bringt das Pflanzenwachstum in Beziehung zur Bodenreaktion. Hier sei vor allem auf die Versuche mit verschiedenen Kulturpflanzen hingewiesen. Ob allerdings einige Pflanzen ein 2 gipfliges Maximum des Wachstums in Abhängigkeit von der Wasserstoffionenkonzentration haben, wäre unter Berücksichtigung der Versuchsfehler zu überprüfen. Hingewiesen sei auch auf die statistischen Erhebungen über Zusammenhang von Fruchtfolge, Erntemenge und Bodenreaktion, aus denen sich beispielsweise für die Rübe das Optimum bei $P_H = 7 - 7{,}5$ ergibt. Kapitel IV sucht die Beziehungen zwischen Gedeihen der Pflanzen und Wasserstoffionenkonzentration in Form von Arbeitshypothesen zu erklären. Kapitel V bringt die indirekten Wirkungen der Bodenreaktion auf das Wachstum der höheren Pflanzen, wie z. B. Wirkung auf die Mikroorganismen usw. Kapitel VI behandelt den Kalk als Nährstoff und seine antagonistischen Wirkungen. Die Meinung des Verfassers, daß Benecke den Nährwert des Kalziums bezweifele, dürfte in dieser Form nicht richtig sein. Kapitel VII bringt die Methoden, insbesondere auch diejenigen der Messung der Wasserstoffionenkonzentration. Allerdings ist die elektrometrische nicht behandelt. Kapitel VIII bringt die praktische Anwendung der vorliegenden Untersuchungen in Hinsicht auf Anbaumöglichkeit, Fruchtfolge usw. je nach der Bodenreaktion, Kalkzufuhr, Kartierung der Böden, wofür 3 Kartenbeispiele gegeben sind, nach der Reaktion und anderes.

Alles in allem kann das Buch nicht nur dem Wissenschafter, sondern auch dem wissenschaftlich gebildeten Praktiker sehr empfohlen werden; bei einem derartig in Fluß befindlichen Gebiet kann auch die Subjektivität der

Darstellung wesentliche Anregungen bringen, auch wenn man sich nicht allem anschließen kann. Rippel.

Laboratoriumsbuch für Agrikulturchemiker. Von G. Metge. 2., neubearbeitete Auflage. Halle, W. Knapp, 1926. 232 S.

Das „Laboratoriumsbuch" hat seit 1917 nunmehr die zweite Auflage erlebt, zweifellos ein Zeichen dafür, daß es sich als brauchbar erwiesen hat. Es ist in der Tat auch geeignet, über alles Aufschluß zu geben, was mit der Untersuchung landwirtschaftlich wichtiger Gegenstände zusammenhängt, besonders für solche, die nicht immer zu dem umfangreichen „König" greifen wollen und können. Das gilt insbesondere auch für alle, die auf landwirtschaftlichem Gebiet keine Fachleute sind und sich schnell und kurz über das Wesentlichste der Untersuchungsmethoden der in Frage kommenden Stoffe orientieren wollen. Behandelt werden Wasser, Boden, pflanzliche und tierische Erzeugnisse der Landwirtschaft, Düngemittel und Handelsfuttermittel.

Nur auf eines möchte Ref. aber hinweisen: Der Verf. sagt: „Daß ich mir bei den agrikulturbotanischen Erörterungen grundsätzlich wieder recht große Beschränkungen auferlegte, liegt nicht nur in der Unzulänglichkeit des Einzelmenschen begründet. Ich vermag diesen Verzicht mit Rücksicht auf die außerordentliche Wichtigkeit des übrigen Stoffes und unter Hinweis auf seither entstandene botanische Sonderwerke ähnlichen Umfanges als einen Mangel in der Verwendbarkeit des Buches nicht anzusehen." Ref. möchte da etwas bedenklich sein. Jeder der weiß, wie außerordentlich schwierig eine botanische Untersuchung irgend eines Materials ist, muß sich sagen, daß durch eine Behandlung solcher Sachen auf wenigen Seiten bei Nicht-Eingeweihten leicht der Eindruck großer Einfachheit erweckt werden könnte, die Schwierigkeiten übersehen werden könnten. Man fragt sich da, ob es nicht besser wäre, derartige kleine Kapitel zugunsten des Ausbaus nach der rein chemischen Seite unter Verweis auf die einschlägige Literatur ganz wegzulassen.

Die Brauchbarkeit des Buches als Ganzes genommen wird von dieser Auffassung nicht berührt: es erfüllt seinen Zweck durchaus. Rippel.

Die Untersuchung landwirtschaftlich und landwirtschaftlich-gewerblich wichtiger Stoffe. Von J. König. 5., neubearbeitete Auflage. II. Band. Die Untersuchung landwirtschaftlich-gewerblich wichtiger Stoffe. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1926. 971 S. Gebunden, Preis Rm. 48,– .

Über den König braucht man kein Wort der Empfehlung mehr zu verlieren: Er ist zum eisernen Bestand agrikulturchemischer Laboratorien geworden und aller derjenigen, die sonst mit landwirtschaftlich und landwirtschaftlich-gewerblich wichtigen Stoffen in Berührung kommen und erschöpfende Auskunft suchen. Der vermehrte Umfang machte eine Teilung notwendig, so daß er nunmehr aus 2 Bänden besteht, von denen der erste die landwirtschaftlich, der vorliegende zweite die landwirtschaftlich-gewerblich wichtigen Stoffe (Zucker, Spiritus, Bier, Wein, Essig, Kartoffeln und Stärke, Milch, Speisefette und Öle, Schmiermittel, Leuchtöl, Heizöl) bringt. Die Herausgabe dieses zweiten Bandes hatte sich derjenigen des ersten gegenüber etwas verzögert.

Von wesentlichen Veränderungen gegen früher sind vor allem die Neuaufnahme zweier Kapitel zu erwähnen: Einmal „Die Erzeugnisse der Holz-

verkohlung" von E. Krause mit 71 Seiten Text und „Untersuchung von Pflanzenschutzmitteln" von F. Mach und P. Lederle mit 47 Seiten Text, das alphabetisch geordnet das Wichtigste über deren Untersuchungsmethoden, Zusammensetzung, Hersteller bringt.

Beim Kapitel „Wein" haben die neuen amtlichen Vorschriften zur Untersuchung mit den Anhaltspunkten zur Beurteilung zum ersten Male Aufnahme gefunden. Rippel.

Agrikulturchemisches Praktikum. Quantitative Analyse. Von Dr. H. Wiessmann, Professor in Rostock. Mit 95 Textabbildungen. Berlin, Paul Parey, 1926. Gebunden, Preis Rm. 18,—.

Es ist verwunderlich, daß kein neueres agrikulturchemisches Praktikum vorhanden war. Wenn je ein Bedürfnis vorlag, so kann man das in dieser Hinsicht sagen. In diesem Jahr sind mehrere erschienen. Das vorliegende ist bestimmt „zum Gebrauch für Studierende der Agrikulturchemie, Land- und Forstwirtschaft sowie Naturwissenschaften". Das Buch erfüllt seinen Zweck vollauf. Man merkt ihm auch an, daß es aus der Praxis des Unterrichts herausgewachsen ist, also wirklich ein Praktikum darstellt, wie man es sich wünschen möchte. Es ist von Grund auf, ohne Kenntnis in quantitativer Analyse vorauszusetzen, aufgebaut und gibt ausführliche Anleitung auch für die einfachsten Manipulationen. Hervorgehoben seien die zahlreichen Abbildungen der Apparaturen und die rechnerisch durchgeführten Beispiele. Die Gliederung ist: Gewichtsanalytische Bestimmungen unter besonderer Berücksichtigung der Düngemittel, maßanalytische Bestimmungen unter besonderer Berücksichtigung der Düngemittel, Untersuchung der Erntesubstanzen, Untersuchung des Stalldüngers, Untersuchung der Futtermittel, Untersuchung der Milch, Untersuchung des Bodens, Anhang (Tabellen). In allen Abteilungen sind die neuesten Untersuchungen berücksichtigt, so z. B. die Neubauer- und Mitscherlich-Methode der Feststellung des Düngerbedürfnisses des Bodens usw.

Das Buch kann restlos empfohlen werden. Rippel.

Die Herstellung von Weichkäsen im Allgäu. Von Hans Lempenauer, Meisterkäser der Lehranstalt für Käserei und Butterbereitung in Boos. Kempten i. Allgäu, Süddeutsche Molkereizeitung, Juli 1926. 71 S. Preis brosch. Rm. 2,—.

Der Verfasser des vorliegenden Buches, der als alter Praktiker schon lange Jahre als Lehrer an der Fachanstalt wirkt, behandelt in klarer, übersichtlicher Ausführung die einzelnen Kapitel der Milchverarbeitung, angefangen vom Entstehen der Milch bis zu ihren verschiedenen Endprodukten. Das Büchlein wird uns vor allem dadurch wertvoll, daß Lempenauer, aus dem reichen Vorrat seiner Erfahrungen schöpfend, vor allem für den Praktiker schreibt. Die Besprechung der verschiedenen Weichkäsesorten vervollständigt das Fachbüchlein. Die beigegebene kurze Anleitung über den Bau und die Einrichtung von Weichkäsereien wird jedem neuen Unternehmer manchen nützlichen Fingerzeig geben.

Kühn-Archiv. Heft XII. VI u. 515 S. Berlin, Paul Parey, 1926. Preis Rm. 24,—.

Der vorliegende Band ist von Prof. Römer als zweiter Sonderband: Pflanzenbau herausgegeben und enthält folgende Arbeiten:

1. Die Abhängigkeit der Stickstoffumsetzungen besonders der Nitrifikation von dem Säuregrad in einigen typischen Bodenarten, von Werner Wöhlbier.

2. Ein Beitrag zur Physiologie der Rübennematode Heterodera Schachti vom Standpunkt der Bekämpfung, von Bernhard Rebel.

3. Vergleichende Untersuchungen über Wachstumsrhythmus, Stickstoffgehalt und Zuckerlagerung der Klein-Wanzlebener Zuckerrübenzüchtungen, Marken Z. Z., Z. N. und E., von Reinhold von Sengbusch.

4. Analytische Studien über Gründüngung, von Fritz Martin †.

5. Über den Einfluß äußerer Einflüsse auf den Steinbrand des Weizens, von Rudolf Caspar.

6. Variationsstatistische Untersuchungen an Sorten und Linien von Hafer, von Wilhelm Rudorf.

7. Einfluß der Bodenbearbeitung auf die Wasserführung des Bodens, von Dr. Georg Blohm.

8. Künstliche Blüteninfektionen zur Untersuchung der Empfänglichkeit verschiedener Gerstensorten für Ustilago hordei nuda und der Einfluß äußerer Bedingungen auf die Höhe des Brandprozentes, von Johannes Seiffert.

Sämtliche Arbeiten zeigen ein gründliches Literaturstudium, und auf dieses gestützt eine sorgfältige und durchdachte Anstellung umfangreicher mühevoller eigener Untersuchungen. So bringt dieser Band ebenso wie seine Vorgänger wichtige Beiträge zur Kenntnis einer Reihe wichtiger Fragen. v. Seelhorst.

Taschenatlas der Krankheiten der Zuckerrübe. Von Prof. Dr. Otto Appel, Geh. Reg.-Rat, Direktor der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem. Im Auftrage des Direktoriums des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie. Mit 20 Farbendrucktafeln nach Originalen von August Dressel. Berlin, Paul Parey. Preis geb. Rm. 5,—. (Partiepreise: 10 Stück je Rm. 4,50, 50 Stück je Rm. 4,20, 100 Stück je Rm. 4,—.)

Das kleine Buch behandelt in Wort und in guten farbigen Bildern 20 der häufiger vorkommenden Krankheiten und Schädlinge der Rüben und wird deshalb den rübenbauenden Landwirten willkommen sein. Für eine zweite Auflage würde ich empfehlen, die Vorbeuge und Bekämpfung der Krankheiten etwas ausführlicher zu besprechen und den Tafeln, welche die Beschädigungsformen durch tierische Feinde darstellen, deutliche Abbildungen dieser Tiere, und zwar der Larven und vollständigen Insekten, hinzuzufügen. v. Seelhorst.

Prämien-Pensumlohn und Pensumberechnung bei Gespannarbeiten. Von Inspektor Reinhold Bartel, Schwengels, Ostpr. Mit 14 Textabbilduugen. (Bücherei für Landarbeitslehre. Heft 4) Berlin, Verlag von Paul Parey. Preis Rm. 2,20.

Die Schrift ist gleich anregend für Praxis und Wissenschaft. Ihr Schwerpunkt liegt in der Darstellung der Pensumermittlung. Diese Pensumermittlung, welche jeder Betriebsleiter vor der Anstellung zur Arbeit vornehmen muß, ist im Grunde einfach. Aus Arbeitszeit, Beetlänge, Breite des Arbeitsgerätes, vor allem der Geschwindigkeit des Gespannes (bezw. der Antriebsmaschine), läßt sich die Arbeitsleistung verhältnismäßig leicht errechnen. Zwei Punkte sind bei der von Bartel angewandten Methode wichtig: 1. die Geschwindigkeiten der Gespanne. Sie werden sowohl bei der ersten Methode, die Bartel in der ersten Hälfte seiner Schrift schildert, wie auch bei der verbesserten zweiten Methode letzten Endes auf rein empirische Weise ermittelt. Dasselbe gilt für die Um-

wendezeiten. Dabei ist Bartel der Überzeugung, daß die Individualität der Tiere keine große Rolle spielt und daß vor allem eine Beeinflussung der Geschwindigkeit durch die Inkonstanz physiologischen und psychologischen Befindens nicht stattfindet. So ist wohl sein Satz zu verstehen, daß er „unter gleichen Bedingungen stets die gleiche Geschwindigkeit" beobachtet habe. 2. Etwas ungeklärt erscheint die Berücksichtigung der Umwendezeit. Bartel scheint vorauszusetzen, daß die Umwendezeit bei allen Antriebsarten (Ochsen, Pferden und Maschinen) die gleiche sei und folgert daraus, daß man den langsamsten Antrieb (also die Ochsen) auf kurzen Beeten, den schnellsten Antrieb (also Maschinen) auf sehr langen Beeten, die Pferde dagegen auf den mittleren Beetlängen verwenden solle. Er folgert ferner, daß man bei langen Beeten die Beete nicht breit genug nehmen könne, um unnötige Furchen zu vermeiden. Nun mag sein, daß die Differenz in der Geschwindigkeit beim Wenden auf der Stelle (z. B. bei Beginn eines Zusammenschlages oder bei Beendigung eines Auseinanderschlages beim Beetpflügen) nicht so stark — vielleicht sogar gar nicht — in die Erscheinung tritt. Je breiter jedoch das Beet genommen wird (z. B. bei den letzten Furchen eines Zusammenschlages bezw. den ersten Furchen eines Auseinanderschlages), desto mehr wirkt sich die Differenz in der Geschwindigkeit auch auf dem Vorgewende aus. Die Beetbreite aber dürfte wohl meist so groß gewählt werden, daß die Summe der Leerzüge auf dem Vorgewende weniger Zeit in Anspruch nimmt, als das Beginnen der ersten oder das Zuschleppen der letzten Furchen eines neuen Beetes.

Die verbesserte Methode, welche Bartel im zweiten Teil seiner Arbeit schildert, basiert zwar auch auf empirisch ermittelten Geschwindigkeitsleistungen, führt aber den Begriff der Zugkraftleistung neu ein. Diese Leistung, gemessen als Bodenwiderstand mit Hilfe einer Federwage + mkg, welche das Pferd bei der Fortbewegung des eigenen Körpergewichts leistet, beeinflußt die Geschwindigkeit. Wenn man nach Bartel eine Durchschnittsgeschwindigkeit empirisch ermittelt hat, so lassen sich nunmehr bei erhöhter Zugleistung die Geschwindigkeiten errechnen. Die Formeln, welche Bartel zur Pensumberechnung aufstellt, sind einfach: sie stellen Brüche dar, in denen die eingangs erwähnten Größen teils als Faktoren, teils als Summanden einzusetzen sind. Ihre Ausrechnung aber ist praktisch nur möglich mit Hilfe des Rechenschiebers, womit nichts gegen den Wert dieser Formeln gesagt sein soll.

Alles in allem weist Bartel überzeugend nach, daß man den Pensum-Prämienlohn sehr wohl auch bei Gespannarbeiten anwenden kann, ohne durch den angestachelten Erwerbssinn des Gespannführers die Pferde zu überanstrengen (genaue Einrechnung von Arbeitspausen, die übrigens unter Berücksichtigen der Umwendezeiten auf die empirisch als notwendig erkannte Zeit festgesetzt werden). Manches, wie z. B. die Leistung beim Fortbewegen des eigenen Körpers, müßte die Wissenschaft noch mehr klären. Einiges wenige könnte fehlen, wie z. B. die Ausrechnung der durch die Bartelsche Methode gesparten Summen, die wertlos und immerhin ziemlich willkürlich sind. Nicht ganz verständlich ist vom rein praktischen Standpunkt der Mißerfolg mit dem Motorpflug. Aber das alles beeinträchtigt die Bedeutung der Arbeit als gleich wertvolle Anregung für Wissenschaft und Praxis keineswegs. Der große Erfolg muß anerkannt werden und erscheint dem, der sich mit dem Problem der

Taylorisierung befaßt hat, auch keineswegs unglaubhaft. Es wird gerade heute höchste Zeit, daß auch die Landwirtschaft ihre Arbeit bewußt studiert. Man muß es Herrn Bartel Dank wissen, daß er dieses Studium so wertvoll fördert und man kann ihm nur recht viele Nachfolger in dieser Arbeit wünschen.

Seedorf.

Handbuch der biophysikalischen und biochemischen Durchforschung des Bodens. Von J. Stoklasa und G. Doerell. Berlin, Paul Parey, 1926. 812 S. Gebunden, Preis Rm. 34,—.

Es ist schwer, das vorliegende Buch richtig zu besprechen. Wenn man auch überall den Ideenreichtum anerkennen muß, so fällt es doch vielfach dem kritischen Blick schwer, mitzukommen. Das trifft z. B. für die Hauptziele des Buches zu, die in der Einleitung besonders beleuchtet werden. Hier sagen die Verfasser (S. 5): „Man sieht also den großen Fruchtertrag bei der Düngung mit nichtsterilisierten Pferdeexkrementen, welche die Wirkung des Ammoniumsulfates weit übertrifft" und (S. 7): „Das sind gewiß sehr lehrreiche Zahlen, die zeigen, welch großen Einfluß der Bakteriengehalt auf die Erhöhung der Erträge ausübt." Die diesbezüglichen Zahlen zeigen nun folgendes Bild:

	Nichtsterilisierte Exkremente	Ammoniumsulfat
Frucht	146,7	132,7
Stroh	212,8	220,8
Zusammen	359,5	353,5
Zahl der Bakterien in 1 g	22,8 Mill.	5,9 Mill.

Wenn also hieraus ein Schluß zu ziehen ist, so kann er nur lauten, daß offenbar den Bakterien nur so viel Bedeutung zukommt, als der Mineralisation der der organisch festgelegten Pflanzennährstoffe entspricht.

Die Verfasser scheinen dagegen den Mikroorganismen der „Rhizosphäre" darüber hinaus unmittelbare Bedeutung für das Pflanzenwachstum zuzuschreiben. Wenn das sich nur auf die Lösung der Pflanzennährstoffe vermittels der produzierten Kohlensäure beziehen würde, könnte man ohne weiteres zustimmen. Aber die Verfasser gehen offenbar noch weiter (S. 472): „sondern daß sie" (die Bakterien) „überhaupt einen bedeutenden Einfluß auf die Resorption der Nährstoffe und die Bildung neuer lebender Moleküle im Pflanzenorganismus besitzen" und sie nehmen weiterhin an (S. 21): „daß die einzelnen Gewächse in ihrer Rhizosphäre ihre bestimmten Mikrobenspezien haben, welche für Entwicklung und Wachstum der Pflanzen unumgänglich notwendig sind und daß die Bakterien mit dem Wurzelsystem der Pflanzen in Synergie leben."

Demgegenüber zeigt die Tabelle S. 459 über die rhizosphären Mikroorganismen der Gerste die gewöhnlichen aus jedem Boden herauszüchtbaren Vertreter. Der Referent möchte in diesem Zusammenhang besonders noch auf folgenden Versuch hinweisen: Die Verfasser zeigen, daß Brassica nigra in sterilem Boden viel geringeren Ertrag gab als in sterilisiertem und nachträglich wieder mit Bodenbakterien geimpften Boden. Hierbei wurde aber Stickstoff als Collagen hinzugesetzt, so daß in dem sterilen Boden eine Mineralisation gar nicht eintreten konnte, mithin die Pflanze Stickstoffmangel gelitten haben muß. Dieses Beispiel, wie auch viele andere, zeigen also keinerlei besondere bisher nicht beachtete Mikroorganismenwirkungen.

Ein weiteres wichtiges Ziel des vorliegenden Buches sind die radioaktiven Erscheinungen mit ihrer von Stoklasa angenommenen Bedeutung für die Stoffwechselphysiologie der höheren und niederen Organismen. Auch das Kalium soll ja, nach Stoklasas Annahme, in dieser Richtung wirksam sein.

Das Buch gibt nun zahlreiche Methoden zur biophysikalischen, biochemischen und zur biologischen Durchforschung des Bodens, die allerdings nicht ganz vollständig, sondern wohl in erster Linie nach den von den Verfassern bevorzugten Arbeitsrichtungen ausgewählt sind. Inhaltlich dürften wohl mit irgend einer Methode alle Punkte behandelt sein, die zum Thema in Beziehung stehen, von der Probenahme über mechanische und chemische Bodenanalyse, Bestimmung der Radioaktivität bis zur Züchtung der Mikroorganismen, also alles, was bei der Untersuchung eines Bodens in Hinsicht auf seine Produktivität in Frage kommt, so daß sich eine ausführliche Aufzählung der verschiedenen Abschnitte erübrigen dürfte. (Hinsichtlich der Mikroorganismentätigkeit mag bemerkt werden, daß hier gerade vielfach neuere Angaben vermißt werden; so die wichtigen Untersuchungen Ruhlands über die Wasserstoffoxydation, diejenigen von Groenewege über die Zellulosezersetzung bei gleichzeitiger Denitrifikation u. a.)

Zu gewissen Punkten werden eigene Versuchsergebnisse mitgeteilt; so über Bestimmung und angenommene Bedeutung der Radioaktivität, über die eingangs schon besprochene angenommene Bedeutung der Mikroorganismen, über Kohlensäureproduktion des Bodens usw. Man wird das Buch in vieler Hinsicht gut gebrauchen können, wenn man sich auch nicht, mit dem Referenten, gerade den für die Verff. anscheinend wesentlichsten Punkten anschließen will.

Rippel.

Julius Kühn. Rede gelegentlich der Feier der 100. Wiederkehr des Geburtstages (23. Oktober 1925) gehalten am 30. Oktober 1925 von Gustav Frölich. Hallische Universitätsreden 30. Halle (Saale), Verlag von Max Niemeyer, 1926. 30 S.

Die überragende Bedeutung des Lebens und Wirkens von Julius Kühn für die Entwicklung der Landwirtswissenschaft und dadurch für die deutsche Land- und Volkswirtschaft ist in der angezeigten Rede in ganz vorzüglicher knapper aber doch erschöpfender Weise geschildert. Die kleine Schrift verdient die weiteste Verbreitung.

v. Seelhorst.

Druck von Hermann Beyer & Söhne (Beyer & Mann) in Langensalza.

✓ Ag. Sem.

Vierundsiebzigster Band. Heft IV.

THE LIBRARY OF THE
MAR 17 1927
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Journal für Landwirtschaft.

Im Auftrage der Landwirtschaftskammer für die Provinz Hannover

herausgegeben unter Beteiligung der landwirtschaftlichen

Institute, Laboratorien und Versuchsanstalten deutscher Hochschulen.

THE LIBRARY OF THE
MAR 1 1928
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Unter Mitwirkung von

Dr. Schermer, Professor, Direktor des Tierarznei-Instituts

Dr. E. Blanck, Professor, Direktor des agrikulturchemischen Instituts

Dr. J. Schmidt, Professor, Direktor des Tierzuchtinstituts

Dr. W. Seedorf, Professor, Direktor des Instituts für landw. Betriebslehre

Dr. O. Tornau, Professor, Direktor des landwirtschaftlichen Versuchsfeldes

Dr. F. Lehmann, Geh. Reg.-Rat, Professor, Direktor der landwirtschaftl. Versuchsstation

Dr. Rippel, Professor, Direktor des landw.-bakt. Instituts

herausgegeben von

Dr. C. von Seelhorst,
Geh. Regierungsrat, Professor
zu Göttingen.

BERLIN
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen
SW. 11, Hedemannstraße 10 u. 11
1927.

Vier Hefte bilden einen Band.

Ausgegeben im Januar 1927.

Inhalt.

	Seite
Beitrag zur Sortenkunde der Frühkartoffeln. Von **Hans-Hermann Wick.** (Mit zwei Abbildungen.)	241
Bücherbesprechungen	301

Von jedem Artikel werden 25 Sonderabdrücke unberechnet geliefert. Die Verantwortung für ihre Mitteilungen tragen die Verfasser.

Nachdruck und Übersetzung von Originalartikeln untersagt.

Landwirtschaftliche Jahrbücher.

Band LXIV, Heft 6 erschien mit folgendem Inhalt: Studien über den Nutzwert von Gräsern und Kleearten unter dem Einfluß von Klima und Boden. Von Dr. **Eberhard Staerk.** — Küstensenkung und Flutbewegung in der deutschen Bucht. Von Diplomlandwirt Dr. **Geerkens.** — Referate über Doktor-Dissertationen Nr. 8, Die landwirtschaftliche Selbstversorgung Deutschlands. Aus dem Institut für Wirtschaftslehre des Landbaues der Universität Breslau.

Die landwirtschaftlichen Versuchs-Stationen.

Band CV, Heft 1—2 erschien mit folgendem Inhalt: Berechnung des Wertes der Futtermittel für Milchproduktion und Zuwachs. Von Prof. Dr. **Nils Hansson**, Experimentalfältet, Stockholm. — Erwiderung auf die Darlegungen des Herrn Prof. Dr. Nils Hansson im vorhergehenden Aufsatz. Von **Gustav Fingerling**, Leipzig-Möckern. — Vergleichende Untersuchungen über die Atmungsvorgänge bei verschiedenen Kartoffelsorten. Von **Karl Gerhard Schulz.** (Mit 15 Abbildungen.) — Mitteilung der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Harleshausen. Versuche über die Wirkung magnesiahaltiger Kalisalze. Von **E. Haselhoff.** — Der Einfluß einer zwölfjährigen Kalidüngung auf die Ernteerträge sowie die Physik, Chemie und Mykologie des Bodens. Von **H. Niklas, A. Strobel** und **K. Scharrer.** Berichterstatter: **A. Strobel** und **K. Scharrer.** Aus dem Agrikulturchemischen Institut der Hochschule für Landwirtschaft und Brauerei in Weihenstephan bei München. (Mit 3 Tafeln.)

Verlag von Paul Parey in Berlin SW 11, Hedemannstr. 10 u. 11.

Verlag von Paul Parey in Berlin SW 11, Hedemannstr. 10 u. 11.

Soeben erschienen:

Grundriß des in Preußen geltenden Agrarrechts.

Von **Richard Haack,**

Oberlandeskulturrat, Geh. Regierungsrat.

In Ganzleinen gebunden, Preis Rm. 9,50.

Das Werk behandelt zunächst die sogenannte preußische Agrargesetzgebung, die Anfang vorigen Jahrhunderts einsetzte und die Ablösungen, Gemeinheitsteilungen und Zusammenlegungen zum Gegenstande hat. Hieran anschließend ist die Rentengüter- und Siedlungsgesetzgebung dargestellt. Es folgen sodann weitere Rechtsgebiete, die zum Agrarrecht rechnen: das Wasserrecht, Fischereirecht, Jagdrecht, das Recht der Bodenverbesserung, Moor- und Ödlandkultivierung, Schutz des Landbesitzes, Pachtschutz, Fideikommißrecht und Anerbenrecht. Das Buch wird allen, die sich mit dem Agrarrecht zu beschäftigen haben, ein guter Wegweiser sein, namentlich durch die vielverschlungenen Pfade des Agrarrechts im engeren Sinne.

Der Getreideverkehr der Welt

vor und nach dem Kriege.

Von Dr. **Kurt Ritter,**

Privatdozent an der Landw. Hochschule in Berlin.

(Veröffentlicht in den „Berichten über Landwirtschaft", Neue Folge Band II/IV.)

Preis Rm. 15,—.

Der bekannte Verfasser gibt in dieser eingehenden Untersuchung in gänzlich neuartiger Weise ein Bild von dem Getreideverkehr vor und nach dem Kriege. Es ist ihm gelungen, ein klares Bild von der Entwicklung in den Vor- und Nachkriegsjahren für die großen Bedarfs- und Überschußgebiete der Welt zu geben, welches außer in zahlreichen Tabellen noch in 9 farbigen Tafeln veranschaulicht wird. Die Arbeit verdient das Interesse des **Getreidehändlers** und **Landwirts** sowie jedes an der volkswirtschaftlichen Entwicklung Interessierten, da sie zahlreiche völlig neue Aufschlüsse über die weltwirtschaftliche Verflechtung gibt.

Agrikulturchemisches Praktikum

Quantitative Analyse.

Zum Gebrauch für Studierende der Agrikulturchemie, Land- und Forstwirtschaft sowie Naturwissenschaften.

Von Dr. **Hans Wiessmann,**

Privatdozent in Rostock in Mecklenburg.

Mit 95 Textabbildungen. In Ganzleinen gebunden, Preis Rm. 18,—.

„Das Buch erfüllt den vom Verfasser beabsichtigten Zweck voll und ganz. Für besonders wertvoll werden die Kapitel über ‚die Untersuchung der Erntesubstanzen, die Untersuchung des Stalldüngers und die Boden-Untersuchungen' gehalten. Das Werk kann den Unterrichtenden an landw. Lehranstalten in der Chemie, Fütterungs- und Düngerlehre sehr gute Dienste leisten. Besonders seien auf diese Neuerscheinung auch Versuchsringe aufmerksam gemacht." (Dr. Kahsnitz: Pommernblatt.)

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Verlag von Paul Parey in Berlin SW 11, Hedemannstraße 10 u. 11.

Allgemeine Tierzucht.

Ein Lehr- und Handbuch für Studierende und Züchter.

von

Dr. C. Kronacher,

Professor der Tierzucht und Direktor des Tierzucht-Instituts der Tierärztlichen Hochschule in Hannover.

Sechs einzeln käufliche Bände.

Soeben erschien in neuer Auflage:

Vierte Abteilung: **Die Züchtung.** A. Zuchtwahl. B. Ausführung der Züchtung. Dritte, neubearbeitete Auflage. Mit 293 Abbildungen im Text und auf Tafeln. Gebunden, Preis Rm. 32,—.

Die weiteren Bände umfassen:

Erste Abteilung: **Bedeutung der Tierzucht und Aufgaben der allgemeinen Tierzuchtlehre. — Haustierwerbung, Abstammung und Entwicklung der Haustiere.** Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 125 Textabbildungen. Gebunden, Preis Rm. 10,—.

Zweite Abteilung: **Fortpflanzung. — Variation und Selektion. — Vererbung.** Anhang: **Biometrik.** Dritte, neubearbeitete Auflage. Mit 67 Textabbildungen und 1 farbigen Tafel. Gebunden, Preis Rm. 14,—.

Dritte Abteilung: **Der Artbegriff und die Wege der Artbildung. — Die Rassen.** Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 78 Textabbildungen. Gebunden, Preis Rm. 9,—.

Fünfte Abteilung: **Aufzucht — Ernährung — Haltung — Pflege — Nutzung.** Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 202 Textabbildungen. Gebunden, Preis Rm. 13,—.

Sechste Abteilung: **Öffentliche und genossenschaftliche Maßnahmen zur Förderung der Tierzucht.** Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 30 Textabbildungen. Gebunden, Preis Rm. 7,50.

Das jetzt wieder vollständig lieferbare Kronachersche Monumentalwerk bildet die Grundlage für jede tierzüchterische Arbeit. Kein vorwärtsstrebender Züchter, Tierzuchtinspektor, Tierarzt oder Studierender, der die neuzeitlichen Arbeiten auf tierzüchterischem Gebiete verfolgen will, kann es entbehren.

Handbuch der biophysikalischen und biochemischen Durchforschung des Bodens.

Von

Prof. Dr. Julius Stoklasa, Prag,

unter Mitwirkung von

Dr.-Ing. Ernst Gustav Doerell, Prag.

Mit 91 Textabbildungen. Gebunden, Preis Rm. 34,—.

„Der bekannte Bodenforscher hat auf Grund einer vierzigjährigen Lebensarbeit mit seinem Mitarbeiter Dr. Doerell ein Werk geschaffen, das als **Standardwerk der Bodenkunde** angesprochen werden kann. Es ist eine **unerschöpfliche Fundgrube** für Landwirte, Chemiker, Biologen, Geologen und alle, die dazu berufen sind, die Scholle als Urquell aller wirtschaftlichen Kraft durch ihre Arbeit zu befruchten."

(Ministerialrat Christmann: Prakt. Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz.)

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Hierzu 2 Beilagen der Verlagsbuchhandlung Paul Parey in Berlin SW 11, Hedemannstr. 10/11, betr. „Grimmer, Chemie und Physiologie der Milch" und „Berichte über Landwirtschaft".

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 111827868